

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/051175

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 04/02955  
Filing date: 22 March 2004 (22.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 April 2005 (29.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 31 DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI


  
N° 11354\*04
INSTITUT  
DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

CN Indigo 0 825 83 85 87

0.15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

## CONFIRMATION

Réservé à l'INPI

## REMISE DES PIÈCES

DATE

22 mars 2004

LIEU

INPI PARIS F

## N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

04 02955

## DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

PAR L'INPI

22 MARS 2004

## Vos références pour ce dossier

(facultatif) PF040045

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 030103

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Brigitte RUELLAN-LEMONNIER  
THOMSON  
46 Quai Alphonse Le Gallo  
92648 BOULOGNE cedex

## Confirmation d'un dépôt par télécopie

 N° attribué par l'INPI à la télécopie Cochez l'une des 4 cases suivantes

## 2 NATURE DE LA DEMANDE

Demande de brevet

Demande de certificat d'utilité

Demande divisionnaire

Demande de brevet initiale

ou demande de certificat d'utilité initiale

Transformation d'une demande de  
brevet européen Demande de brevet initiale

N° Date

N° Date

N° Date

## 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Système de réception et de décodage d'ondes électromagnétiques muni d'une antenne  
compacte

DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date  N°

Pays ou organisation

Date  N°

Pays ou organisation

Date  N° S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »

## 4 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

Personne morale  Personne physique

Nom ou dénomination sociale

THOMSON LICENSING S.A.

Prénoms

SOCIETE ANONYME

Forme juridique

3 8 3 4 6 1 1 9 1

N° SIREN

3 2 2 1 A

Code APE-NAF

46 Quai Alphonse Le Gallo

Domicile ou siège

Rue

46 Quai Alphonse Le Gallo

Code postal et ville

9 2 6 4 8 BOULOGNE cedex

Pays

FRANCE

Nationalité

FRANCAISE

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

 S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

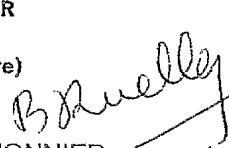
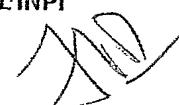
**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
CONFIRMATION**

page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES	Réserve à l'INPI
DATE	22 mars 2004
LIEU	INPI PARIS F
N° D'ENREGISTREMENT	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	04 02955

DB 540 W / 191203

<b>1. MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>	
Nom RUELLAN-LEMONNIER	
Prénom Brigitte	
Cabinet ou Société THOMSON	
Nationalité FRANCAISE	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel 12778	
Adresse	Rue 46 Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville 92161418 BOULOGNE cedex
	Pays FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	
N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)	
<b>2. INVENTEUR (S)</b>	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>3. RAPPORT DE RECHERCHE</b>	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Choix à faire obligatoirement au dépôt (cf. Notice explicative Rubrique 8)	
<b>4. RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>	
<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenu antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<b>5. SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
<b>6. SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>	
 Brigitte RUELLAN-LEMONNIER	
<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>	
	

La présente invention se rapporte à un système de réception et de décodage d'ondes électromagnétiques muni d'une antenne compacte, notamment en associant une telle antenne compacte à un décodeur dans le domaine de la télévision numérique terrestre.

5 L'utilisation des antennes se généralise de plus en plus par la multiplication des procédés de transmission d'information sans fils. En particulier, on prévoit pour la télévision numérique terrestre un déploiement important dans les 10 années à venir grâce une offre de programmes plus intéressante que la télévision analogique du fait des avantages connus des modulations numériques.

15 Mais malgré la robustesse des modulations utilisées pour la télévision numérique terrestre, des campagnes de mesures ont mis en évidence des problèmes de réception notables dans le cas d'une réception à l'aide d'une antenne portable.

20 En effet, le signal transmis pour la télévision numérique terrestre est numérique et, à la différence d'un signal analogique dont la dégradation est progressive, l'image numérique passe, par une transition rapide, d'une réception de qualité à la perte totale de l'image.

25 Il est donc important d'assurer des solutions techniques permettant une réception de qualité non seulement pour une antenne fixe, typiquement sur le toit d'une maison ou d'un immeuble, mais également et surtout pour toute configuration de réception d'une antenne portable.

30 La présente invention résulte de la constatation que cette réception portable est réalisée, en général, à l'aide d'une antenne placée à proximité d'un décodeur traitant les signaux reçus par l'antenne.

35 La figure 1 représente schématiquement une antenne 100 monopôle composée notamment d'un élément 102 rayonnant rectangulaire, d'un mât 106 et d'un plan de masse 104. Cette antenne 100 travaille dans une plage de fréquence autour d'une fréquence centrale  $F$  correspondant à une longueur d'onde appelée

$\lambda_0$ .

Dans ce cas, les dimensions de l'élément 102 rayonnant sont d'une hauteur de 175 mm et d'une largeur de 90 mm. Les dimensions du plan de masse sont de 83 mm sur 96 mm soit de 5 l'ordre de 0,2 ( $\lambda_0$ ).

Cette antenne est connectée à un décodeur 110 par des moyens 108 de connexion antenne/décodeur, ces moyens 110 se composant notamment des fils conducteurs.

10 Ce décodeur 110 reçoit les données fournies par l'antenne 100, les décode et les envoie par des moyens 112 de connexion décodeur/télévision à un poste 114 de télévision.

15 La figure 2 est un diagramme 200 montrant la courbe 206 du coefficient de réflexion (ordonnées 204 en dB) de l'antenne monopôle 100 en fonction de la fréquence (abscisses 202 en GHz).

La plage de travail en fréquence étant la partie de la courbe en dessous de -10dB, on peut vérifier que cette antenne monopôle est dimensionnée pour fonctionner dans la bande UHF ('Ultra Hight Frequency') entre l'abscisse 208, c'est à dire 450 20 MHz, et l'abscisse 210, c'est à dire 903 MHz. Par exemple, la bande de travail pour une antenne dédiée à la télévision numérique terrestre est comprise entre 470MHz et 862MHz. En d'autres termes, une telle antenne 100 monopôle peut être mise en oeuvre dans le cadre de la télévision numérique terrestre.

25 Il est important cependant de trouver des solutions donnant des antennes et des accessoires à encombrement réduit pouvant être utilisés dans un environnement domestique.

30 Or, les antennes représentent une exception à la tendance générale à la miniaturisation observée dans le domaine de l'électronique. Cette exception est imposée par les lois de la physique.

35 En effet, dans le domaine des antennes, un compromis est nécessaire entre, d'une part, l'encombrement maximal occupé par une antenne et, d'autre part, son efficacité de rayonnement et de largeur de bande.

De fait, l'encombrement d'une antenne est lié à la taille de son élément rayonnant, dépendant de la longueur d'onde correspondant à la plage de fréquence de fonctionnement de l'antenne.

5 Il apparaît donc problématique de diminuer l'encombrement des éléments rayonnants et, donc des antennes et de leurs accessoires, tout en proposant pour lesdites antennes de performances radioélectriques satisfaisantes.

10 De plus, ces antennes et ces accessoires doivent pouvoir s'intégrer correctement dans un environnement limité, par exemple domestique ou professionnel.

15 Mais il apparaît que les modifications proposées conduisent à un surcoût notable des antennes portables et à une augmentation des accessoires associés.

20 Ce surcoût va à l'encontre des critères économiques du marché de la télévision numérique terrestre qui doit être un marché de masse où les éléments pour les abonnées doivent être les moins coûteux possibles.

25 La présente invention permet de résoudre au moins un des problèmes mentionnés ci-dessus.

30 Elle concerne un système de transmission de données comprenant une antenne munie d'un élément rayonnant monopôle maintenu par un plan de masse muni d'une surface conductrice, caractérisé en ce que l'élément rayonnant est situé vis-à-vis de la surface du plan de masse de façon à interagir avec ce dernier pour améliorer ses performances.

35 Grâce à l'invention, les antennes portables ont des performances améliorées de telle sorte que, pour un même niveau de performance requis, ces antennes peuvent être plus compactes en assurant une réception de qualité. La réduction de taille de l'élément rayonnant est de l'ordre de 30%.

De plus, le nombre d'accessoires particulièrement encombrants et pénibles à mettre en œuvre (notamment les moyens de connexion dont des fils de connexion et des ré-émetteurs domestiques) est réduit.

5 Selon un mode de réalisation, l'élément rayonnant étant relié à la surface conductrice par un mât solidaire de l'élément rayonnant à son point d'excitation, ce point d'excitation est excentré par rapport à la surface du plan de masse.

Dans un mode de réalisation, le plan de masse a au moins une des ses dimensions, telle que sa longueur, sa largeur et/ou sa hauteur, de l'ordre d'un multiple de  $\lambda_0/2$  où  $\lambda_0$  est une longueur d'onde utilisée par l'antenne.

10 Selon un mode de réalisation, le système comprend des moyens pour que son coefficient de réflexion soit inférieur à -10dB dans la bande de fréquence de fonctionnement.

15 Dans un mode de réalisation, le système comprend un second élément rayonnant (502) à faible encombrement ayant la même référence de masse.

Selon un mode de réalisation, les deux antennes sont sur la même surface, à des cotés distincts.

Dans un mode de réalisation, l'antenne est munie d'un élément rayonnant évidé.

20 Selon un mode de réalisation, le plan de masse de l'antenne correspond à une face (par exemple la face supérieure) d'un décodeur de télévision numérique terrestre.

25 Dans un mode de réalisation, le système comprend des moyens pour recevoir et décoder des signaux transmis dans le cadre de la télévision numérique terrestre, par exemple avec une fréquence comprise entre 470 et 862MHz.

30 Selon un mode de réalisation, l'antenne comprend des moyens pour s'articuler autour d'un mécanisme de rotation par rapport à la surface du plan de masse, notamment afin de minimiser son encombrement pour son emballage et son rangement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description effectuée ci-dessous à titre illustratif et non limitatif en se référant aux figures ci-jointes sur lesquelles :

35 -La figure 1, déjà décrite, représente un système

connu de réception et de décodage à antenne monopôle,

- La figure 2, déjà décrite, représente le coefficient de réflexion, en fonction de la fréquence de fonctionnement, d'une antenne monopôle connue,

5 - Les figures 3a et 3b représentent schématiquement des antennes et leur diagramme de coefficient de réflexion correspondant,

- La figure 4 représente schématiquement le champs électromagnétique autour de l'antenne,

10 - La figure 5 représente une antenne ayant deux éléments rayonnants et le diagramme de réflexion correspondant,

- La figure 6a représente une antenne composée de deux éléments rayonnants de type cadres fixés sur un boîtier,

- La figure 6b représente différentes positions de 15 l'antenne conforme à la figure 6a avec des mâts articulés,

- Les figures 7a et 7B représentent des mesures de paramètres relatifs à la performance d'une antenne selon l'invention,

20 - La figure 8 représente des caractéristiques radio-électriques des antennes-cadres placées sur le boîtier du décodeur,

- La figure 9 représente une variante de réalisation de l'adjonction d'un élément rayonnant au boîtier, appelée antenne losange à diversité de polarisation,

25 - Les figures 10, 11 et 12 représentent les caractéristiques radio-électriques de la variante d'antenne losange,

- La figure 13 représente une autre variante 30 d'intégration d'une antenne sur un boîtier, appelée antenne à diversité multiple,

- La figure 14 représente une variante de l'antenne de la figure 9 avec un plan de masse réduit.

La figure 3a représente une antenne 300 monopôle 35 conforme à l'invention, travaillant dans une plage de fréquence dont la fréquence centrale correspond à une longueur d'onde  $\lambda_0$ ,

et un diagramme 310 du coefficient de réflexion de ladite antenne 300.

Cette antenne 300 est constituée d'un élément 302 rayonnant associé à un plan de masse 306 par l'intermédiaire 5 d'un mât 304. Ce plan de masse 306 a, dans cette réalisation, au moins une des ses dimensions, et notamment longueur, largeur et/ou hauteur, de l'ordre d'un multiple de  $(\lambda_0/2)$ .

Les dimensions de l'élément 302 rayonnant sont de 175mm de hauteur et 90mm de largeur. Les dimensions du plan de 10 masse 306 sont de 250mm par 150mm.

Le diagramme 310 montre une courbe 308, correspondante à l'antenne 100 de l'art antérieur, et une courbe 309, correspondante à l'antenne conforme à l'invention 300, lesdites courbes 308 et 309 représentant l'évolution du coefficient de réflexion (en ordonnées 314, en dB) en fonction de la fréquence (en abscisses 312, en GHz).

On remarque que la bande fréquentielle d'adaptation passe de [450 MHz (correspondant à l'abscisse 316) - 903 MHz (correspondant à l'abscisse 318)] pour l'antenne 100 selon l'art 20 antérieur à [304 MHz (correspondant à l'abscisse 320) - 936 MHz (correspondant à l'abscisse 322)] pour l'antenne conforme à l'invention grâce à l'interaction entre le plan de masse 306 et l'élément 302 rayonnant.

La largeur de bande (coefficient de réflexion  $< -10$ dB) 25 est passée de 66% à 102%. En d'autres termes, cette largeur de bande a donc été augmentée d'environ 50%.

Par ailleurs, il convient de noter que la fréquence basse est diminuée de 30%.

Cet effet d'interaction entre l'élément rayonnant et 30 le plan de masse est décrit plus précisément dans la figure 4, représentant schématiquement une antenne 400 conforme à l'invention vue de côté, constituée d'un élément 402 rayonnant vu de profil, d'un plan de masse 406, dont la longueur est de l'ordre d'un multiple de  $(\lambda_0/2)$ , relié à l'élément 402 rayonnant 35 par un mât 404.

Sur cette figure 4, on peut remarquer les lignes de champs qui se produisent autour de l'antenne 400. En fait, les lignes de champs électriques s'établissent particulièrement entre l'élément 402 rayonnant et le bord 408 le plus éloigné du plan de masse 406.

De ce fait, les lignes de champs s'en trouvent allongées et permettent un fonctionnement aux fréquences plus basses.

La figure 3b représente une antenne 328 constituée d'un élément 330 rayonnant de petite taille ou à faible encombrement de dimensions 120mm de hauteur et 60mm de largeur (-30% par rapport à l'élément 302 rayonnant) associé par le mât 304 au même plan de masse 306 que celui de l'antenne 300 (c'est à dire de dimensions 250mm par 150mm).

Il devient alors possible réduire les dimensions de l'élément rayonnant 302 d'environ 30% pour obtenir l'élément 330 rayonnant et retrouver un fonctionnement dans la bande fréquentielle UHF (Ultra High Frequency) 470-862MHz correspondant à la télévision numérique terrestre.

Cette réduction de 30% des dimensions d'une antenne correspond au décalage de la fréquence basse entre l'élément 330 rayonnant de petite taille et le plan de masse.

Sur le diagramme de la figure 3b, la courbe 332 représente le coefficient de réflexion de l'antenne 328 (ordonnées 314, en dB) en fonction de la fréquence (abscisses 312, en GHz).

En comparant cette courbe 332 à la courbe 308 définie antérieurement on constate que, grâce à l'invention, une antenne a un élément rayonnant 30% plus compact que celui d'une antenne selon l'art antérieur, tout en conservant la même bande de fréquence d'utilisation.

La figure 5 montre schématiquement qu'il est possible de placer un élément rayonnant 500 à faible encombrement et autre élément rayonnant 502 à faible encombrement de chaque côté

d'un même plan de masse pour bénéficier de la diversité d'antenne.

En effet le fait d'avoir pu placer les antennes au bord du décodeur permet d'espacer les deux antennes d'au moins 5 ( $\lambda_0/4$ ) permettant d'assurer une décorrélation des antennes pour une diversité spatiale.

Le diagramme 510 montre les courbes 516 et 518, pratiquement superposées, pour les deux éléments rayonnants 500 et 502, du coefficient de réflexion (ordonnées 512, en dB) des 10 deux antennes en fonction de la fréquence (abscisses 514, en GHz).

Pour gagner encore plus en compacité de l'ensemble, on peut utiliser une antenne cadre, c'est-à-dire une antenne munie d'un élément rayonnant évidé, comme antenne monopôle car les 15 éléments rayonnant cadres sont plus compacts (de dimensions extérieures plus réduites) que les éléments rayonnant pleins pour de mêmes caractéristiques radioélectriques.

On peut utiliser comme plan de masse de l'antenne une face (par exemple la face supérieure) d'un décodeur de 20 télévision numérique terrestre et ainsi pouvoir fixer les éléments rayonnants sur le décodeur, tout en profitant de l'effet de synergie entre le ou les éléments rayonnants et la face du décodeur.

Cette fixation entraîne un autre grand gain de 25 compacité et de diminution des coûts (notamment par diminution des accessoires comme les moyens de connexions entre le ou les éléments rayonnants et le boîtier du décodeur, diminution des frais d'emballage et de transport) car ainsi on crée un ensemble décodeur/moyens de réception du signal compact et d'une seule 30 pièce.

Cette invention est susceptible de nombreuses variantes. Ainsi, trois variantes qui intègrent les dimensions d'un décodeur numérique standard sont proposées ci-dessous :

Pour la première variante, on garde les mêmes 35 dimensions de boîtier tandis que pour la deuxième et la

troisième, il est nécessaire de modifier de façon importante le capot supérieur du décodeur.

5 L'idée maîtresse est de tenir compte des contraintes d'encombrement du décodeur et d'élaborer des solutions d'antennes qui s'adaptent à ce boîtier de façon à ne présenter qu'un seul produit mono-bloc antenne/décodeur.

10 La figure 6a montre une antenne 600 qui permet une diversité spatiale à deux dimensions car les deux éléments 602 et 604 rayonnants sont disposés de part et d'autre du boîtier dans sa plus grande longueur.

15 Cette variante intègre un boîtier décodeur de dimensions 250\*125\*40mm, la hauteur totale de l'antenne intégrant le boîtier est de 160mm, l'élément rayonnant, d'une épaisseur de 0.3mm, est réalisé dans une feuille de métal et les deux éléments rayonnants sont espacés de 21cm, soit  $\lambda/2$  à 714MHz.

20 De ce fait, par rapport à une approche théorique, la diversité spatiale n'est pas optimale (distance entre les deux antennes  $>\lambda/2$ ) entre 470 et 700Mhz.

25 L'antenne peut alors s'articuler autour d'un mécanisme de rotation 0-90° pour minimiser son encombrement notamment pour son emballage et son rangement.

30 L'écart entre l'antenne et le boîtier permet d'adapter très simplement l'antenne, supprimant ainsi un circuit d'adaptation. A ce stade, il convient de noter que l'adaptation des accès est directement sur 50 ohms, ce qui est intéressant pour la chaîne d'amplification associée.

Au niveau de l'encombrement nous avons :

- Hauteur totale : 160mm
- Surface au sol : 250\*125 mm
- Epaisseur de l'élément rayonnant : 0.3mm

35 La figure 6b montre qu'avec des mâts 608 et 610 articulés on peut avoir trois positions des éléments 602 et 604 rayonnants par rapport au boîtier 606 :

- une position 620 dite de fonctionnement diversité spatiale et de polarisation,
- une position 622 dite de fonctionnement diversité spatiale,
- 5 - une position 624 dite de position emballée pour faciliter le transport ou le rangement de l'ensemble boîtier et antenne.

La figure 7a montre la simulation de différents paramètres de fonctionnement, à avoir un niveau S11 10 d'adaptation, une isolation S12 entre antennes, un niveau d'adaptation S22, pour une antenne de réception numérique terrestre ou DTTVR, de l'anglais Digital Terrestrial TV Reception, et la figure 7b montre les mesures de ces paramètres.

Sur ces figures 7a et 7b, on peut remarquer que, du 15 point de vue radio-fréquence, une antenne selon l'invention est adaptée aux performances requises (-10dB) sur la bande d'utilisation (470-862MHz) sans ajout d'un circuit d'adaptation.

L'isolation entre les deux accès est meilleure que 10dB. Elle est principalement due à l'écart physique entre les 20 deux antennes.

La figure 8 décrit les diagrammes de rayonnement, en dB, à 860 MHz et à 470 MHz du port 802 et du port 804 d'un système selon l'invention représenté partiellement en coupe.

On remarque que les diagrammes de rayonnements des 25 ports N°1 et N°2 sont quasiment identiques à une fréquence donnée. La directivité varie de 1.7dBi à 470MHz, à 7.5dBi à 860Mhz.

Un autre mécanisme re-rotation 0-135° permettrait en plus de la diversité spatiale d'avoir une diversité de 30 polarisation sur toute la bande 460-862MHz.

Une autre variante de réalisation de l'adjonction d'un élément rayonnant au boîtier est appelée antenne losange à diversité de polarisation. Elle est représentée dans la figure 9.

35 Pour réaliser cette variante, il est nécessaire de

modifier de façon importante le capot supérieur du boîtier 900 du décodeur.

Cette antenne permet une diversité de polarisation d'ordre 2 (deux accès à 90° l'un de l'autre) avec un boîtier 900 décodeur de dimensions 200\*100\*30mm, les 81 mm de hauteur indiquée pour l'ensemble prenant en compte les 30 mm du boîtier.

L'adaptation nécessite une cellule entre l'élément rayonnant 902 et la chaîne d'amplification. Cette cellule doit présenter une charge de 100+90j Ohm.

10 Au niveau de l'encombrement, le système a les dimensions suivantes :

- Hauteur totale : 215mm
- Epaisseur de l'élément rayonnant : 15mm, cette épaisseur pouvant être réalisée en mousse métallisée.

15 Pour déterminer avec précisions les dimensions de l'antenne, on peut aussi considérer que :

- L'isolation entre les deux accès est améliorée en plaçant deux court-circuits entre les accès,
- La localisation du court-circuit près de l'accès augmente l'isolation au détriment de la largeur de bande,
- L'épaississement de l'élément rayonnant améliore sa largeur de bande,
- Le prolongement de la partie oblique vers le haut augmente la largeur de bande.

25 Un avantage important au niveau de la conformation du capot du boîtier réside dans la possibilité de placer aisément deux tuners de décodeurs à la verticale dans ce boîtier.

30 Les caractéristiques radio-électriques de cette antenne, représentées sur les figures 10, 11 et 12, montrent que cette antenne est adaptée sur la bande 470-860Mhz (Adaptation sur 100+90j Ohms) et que l'isolation entre les deux accès est meilleure que 11dB.

35 Les diagrammes de rayonnements des ports N°1 et N°2 de cette antenne sont complémentaires permettant ainsi une couverture totale de l'espace.

La directivité varie de 2.6dBi à 470MHz, à 5.7dBi à 860Mhz. Comme montré sur la figure 12, la diversité est apportée par la polarisation aussi bien à 470MHz qu'à 860MHz. En effet dans le plan  $\phi=0^\circ$  par exemple, l'excitation du port N°1 montre dans une certaine ouverture une majorité de  $E_{\theta}$  alors que l'excitation du port N°2 montre une majorité de  $E_{\phi}$ .

Une autre variante d'intégration d'une antenne sur un boîtier, notamment le boîtier d'un décodeur, est représentée sur la figure 13. Elle est appelée antenne à diversité multiple.

Cette antenne à diversité de polarisation d'ordre 2 (deux accès à  $90^\circ$  l'un de l'autre) intègre un boîtier décodeur de dimensions 250\*125\*40 mm. La hauteur totale de l'antenne intégrant le boîtier est de 120mm.

L'élément rayonnant, d'une épaisseur de 0.3mm, peut être réalisé en feuille de métal découpée. L'élément rayonnant situé au fond du boîtier peut ainsi être solidaire du châssis et être fabriqué en même temps.

Le dimensionnement de l'antenne prend en compte les caractéristiques suivantes:

- L'isolation entre les deux accès est améliorée en plaçant deux court-circuits entre les accès,

- La localisation d'un court-circuit près de l'accès augmente l'isolation au détriment de la largeur de bande,

- L'épaisseur de l'élément rayonnant améliore sa largeur de bande,

- Le prolongement de la partie oblique vers le haut augmente la largeur de bande.

Cette antenne est adaptée sur la bande 470-860Mhz (Adaptation sur 1.7+45j Ohms). Pour cela, il faut adapter l'antenne juste au début du câble coaxial. L'isolation entre les deux accès est meilleure que 17dB.

Des mesures diverses ont montré que, pour les caractéristiques radioélectriques de cette variante d'antenne associée à un boîtier appelée antenne à diversité multiple, les diagrammes de rayonnements correspondants aux ports N°1 et N°2

couvrent à 860MHz deux zones différentes de l'espace et sont quasiment identique à 470MHz. Il existe donc une diversité de diagramme aux fréquences élevées de la bande UHF.

Par ailleurs, le fait d'avoir déporté l'élément 5 rayonnant vers le fond du boîtier provoque un déplacement du diagramme vers l'arrière du boîtier de telle sorte que la directivité varie de 2.5dBi (470MHz) à 8.3dBi (860Mhz).

Afin de montrer qu'il existe également bien une diversité de polarisation, il faut observer les composantes du 10 champ E sur les axes x, y et z. Il faut considérer aussi que si la composante du champ E est prépondérante sur un axe (i) par rapport au deux autres (j, k), alors la polarisation est sur cet axe (i).

De cette manière, pour dire qu'une antenne a une 15 diversité de polarisation, une composante du champ E correspondante au premier port est prépondérante sur un axe (i) et une composante du champ E correspondante au deuxième port est prépondérante sur un autre axe (j ou k).

On peut extraire le sens d'orientation des 20 polarisations de l'antenne, qui montre bien qu'il existe une diversité de polarisation :

	470MHz	860MHz
Port 1	Polarisation sur l'axe Y	Polarisation sur l'axe Z
Port 2	Polarisation sur l'axe Z	Polarisation sur l'axe Y

Dans une variante de l'invention, on modifie aussi le 25 capot de telle sorte que seul un tiers de la protubérance proche de l'antenne soit faite. Le reste pouvant être supprimé et/ou lissé si nécessaire, comme montré sur la figure 14.

REVENDICATIONS

1. Système de transmission de données comprenant une antenne (300, 328, 600) munie d'un élément rayonnant monopôle (302, 500, 502, 600, 602) maintenu par un plan de masse (306, 504, 606) muni d'une surface conductrice, caractérisé en ce que l'élément rayonnant (302, 500, 502, 600, 602) est situé vis-à-vis de la surface du plan de masse (306, 504, 606) de façon à interagir avec ce dernier pour améliorer ses performances.  
5
2. Système de transmission selon la revendication 1 caractérisé en ce que, l'élément rayonnant (302, 500, 502, 600, 602) étant relié à la surface conductrice du plan de masse (306, 504, 606) par un mât (304, 608, 610) solidaire de l'élément rayonnant (302, 500, 502, 600, 602) à son point d'excitation, ce point d'excitation est excentré par rapport à la surface du plan de masse (306, 504, 606).  
10
3. Système selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le plan de masse (306, 504, 606) a au moins une des ses dimensions, telle que sa longueur, sa largeur et/ou son hauteur, de l'ordre d'un multiple de  $\lambda_0/2$  où  $\lambda_0$  est une longueur d'onde utilisée par l'antenne (300, 328, 600).  
15
4. Système selon l'une des revendications 1, 2 ou 3 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour que son coefficient de réflexion soit inférieur à -10dB dans la bande de fréquence de fonctionnement.  
20
5. Système selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend un premier élément (500, 600) un second élément rayonnant (502, 602) à faible encombrement ayant le même plan de masse ((504, 606)).  
25
6. Système selon la revendication 5 caractérisé en ce que les deux antennes (500, 502 ; 600, 602) sont sur la même surface, à des cotés distincts.  
30
7. Système selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'antenne (300, 328, 600) est munie d'un élément rayonnant évidé.

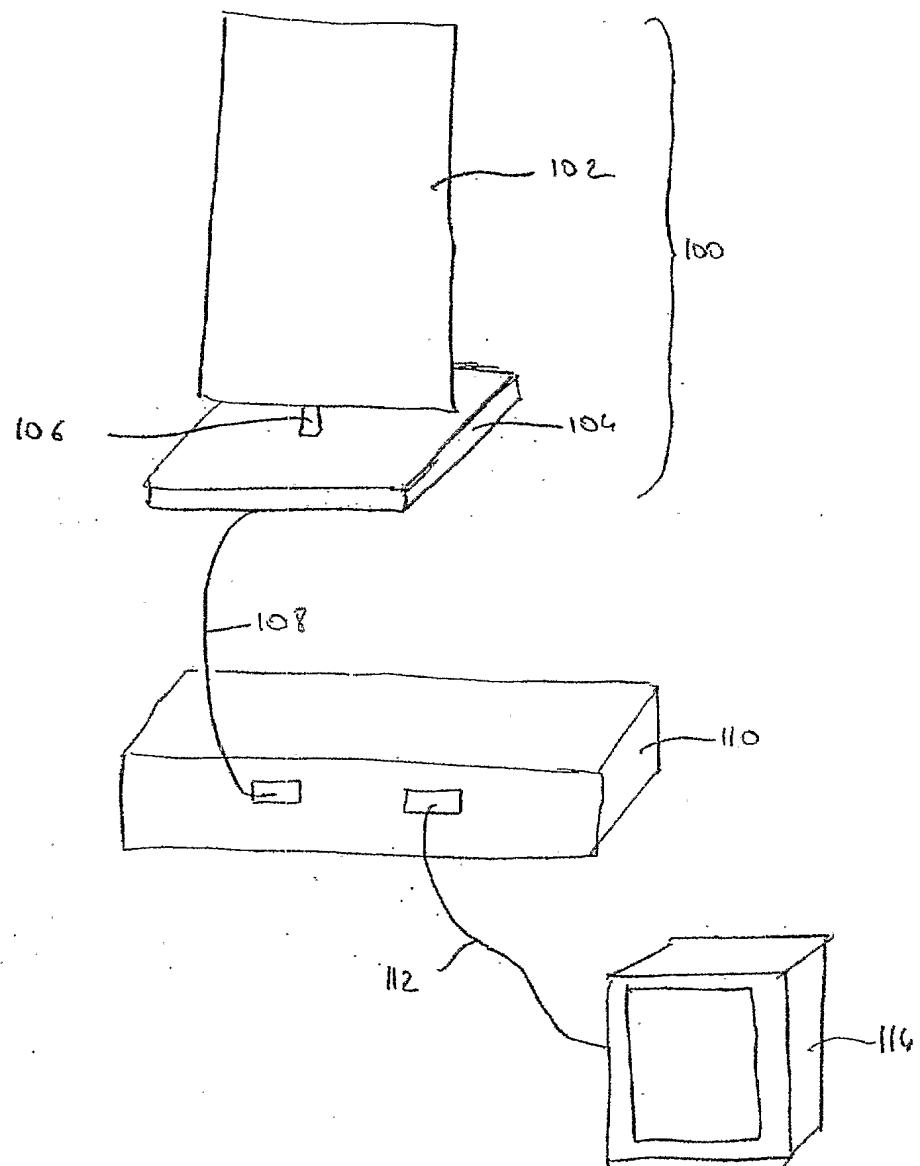
8. Système selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le plan de masse (306, 504, 606) de l'antenne (300, 328, 600) correspond à une face (par exemple la face supérieur) d'un décodeur de télévision numérique terrestre.

5  
10

9. Système selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour recevoir et décoder des signaux transmis dans le cadre de la télévision numérique terrestre dans la bande de fréquence comprise entre 470 et 862MHz.

15

10. Système selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'antenne comprend des moyens pour s'articuler autour d'un mécanisme de rotation par rapport à la surface du plan de masse, notamment afin de minimiser son encombrement pour son emballage et son rangement.

Figure 1

1/17

FIG\_1

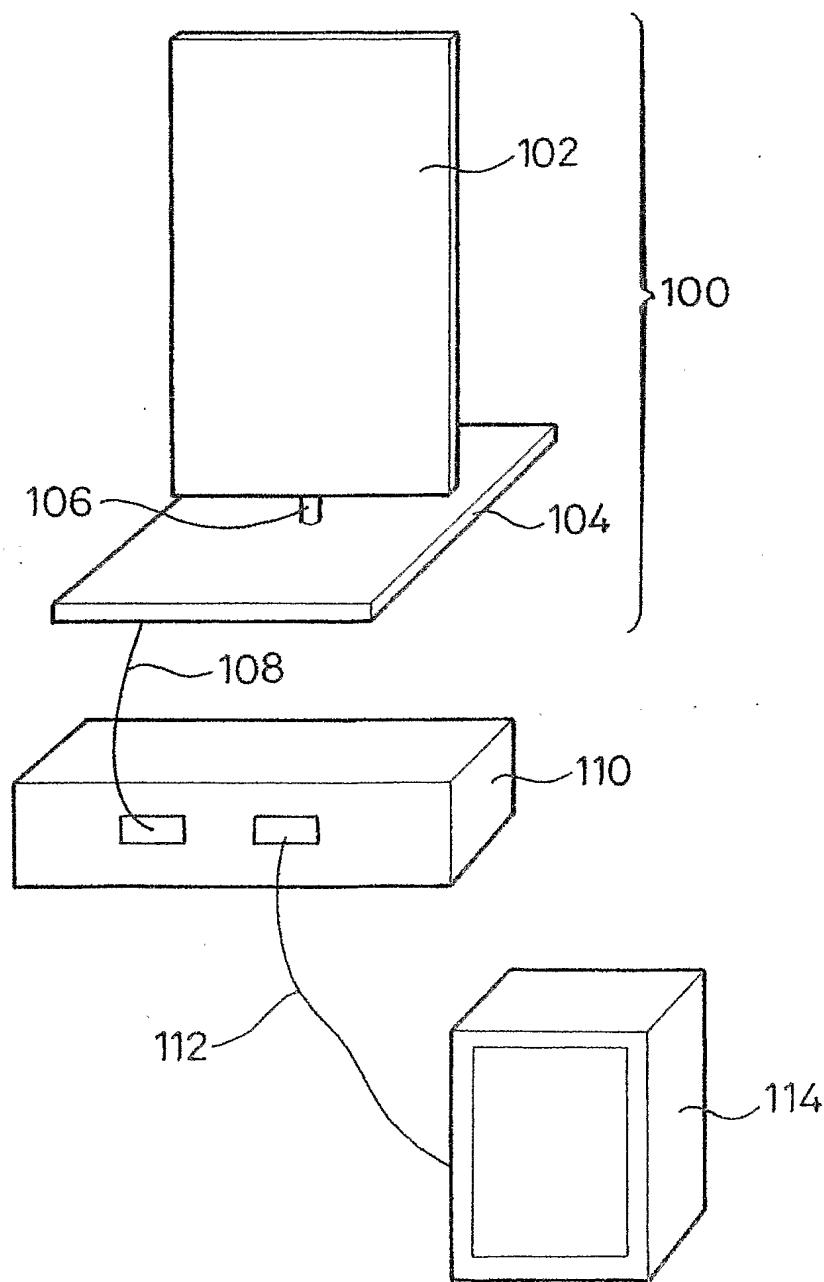
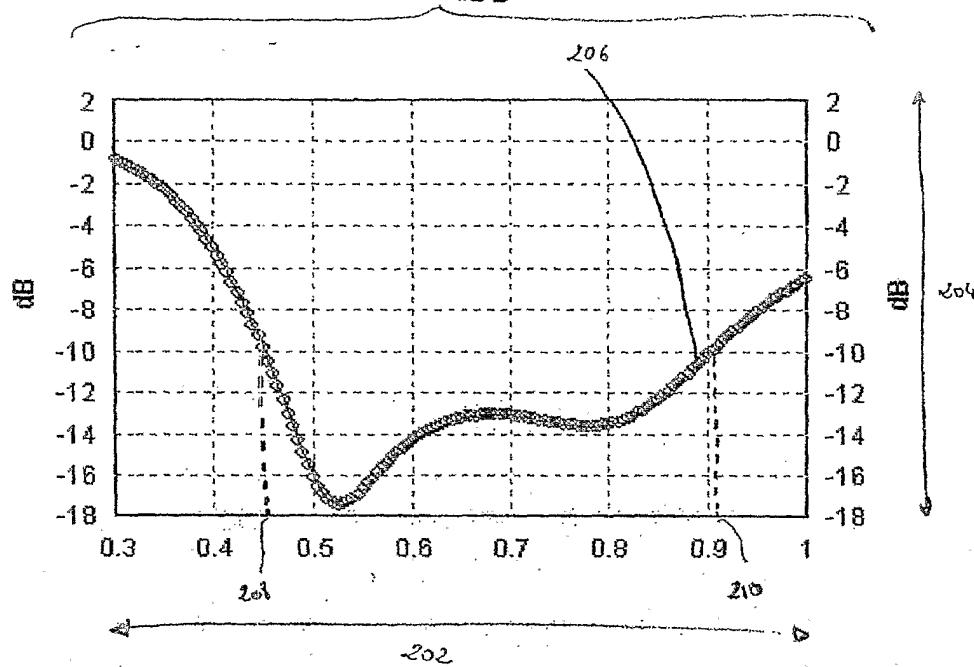


FIGURE 2



2/17

FIG\_2

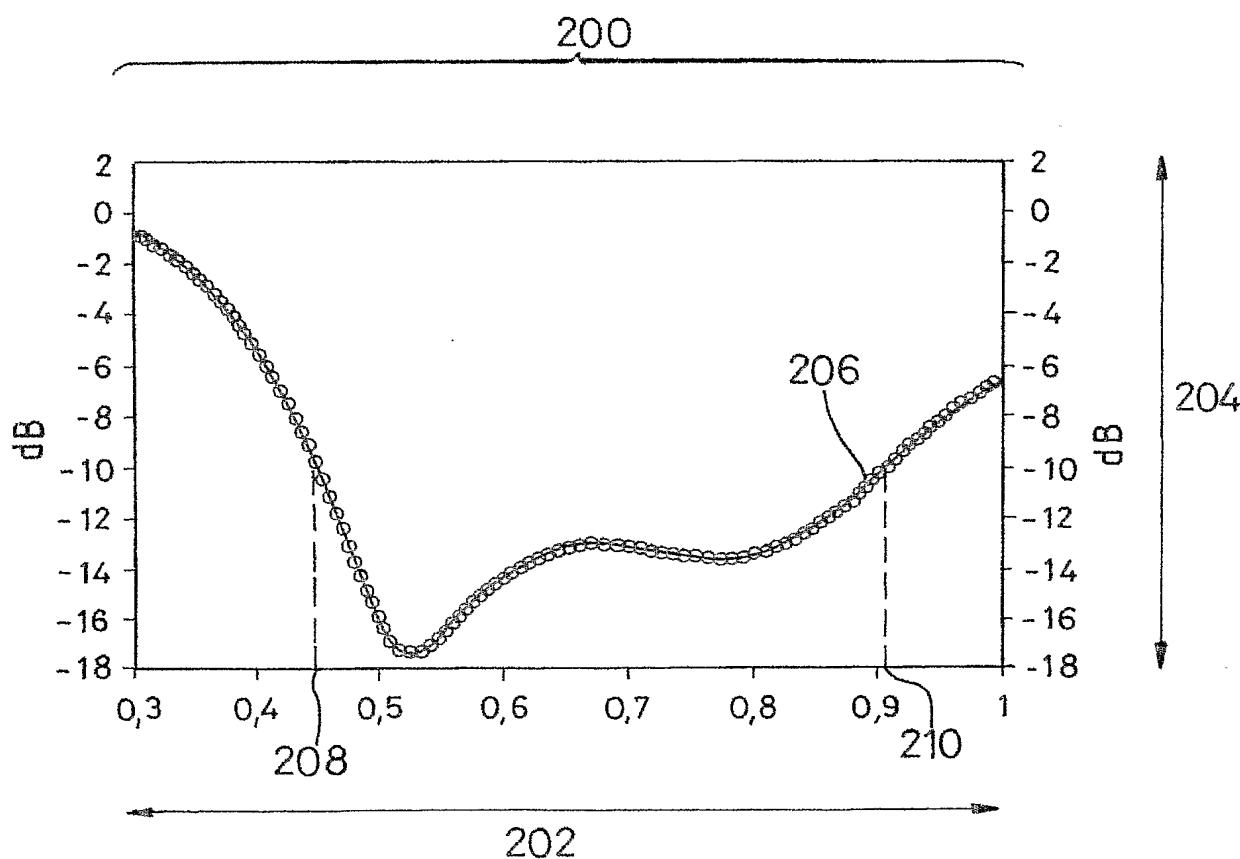
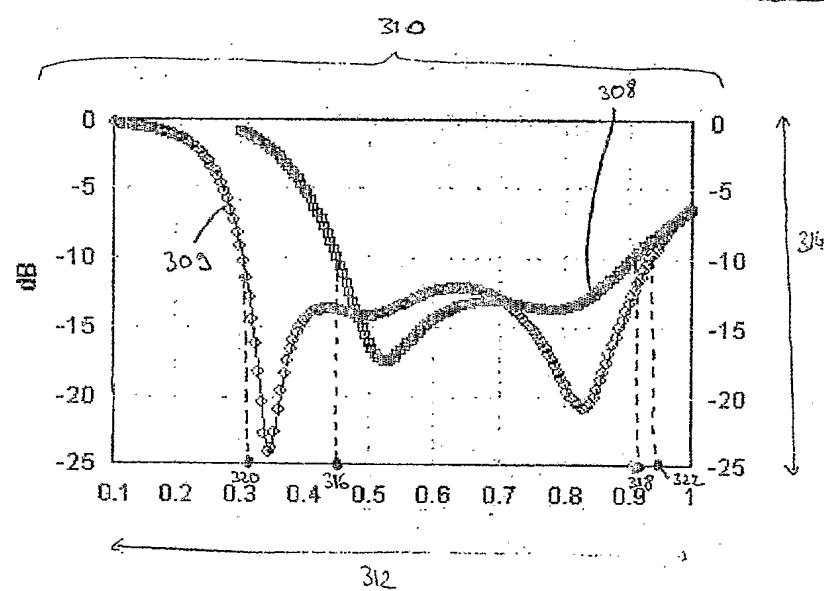
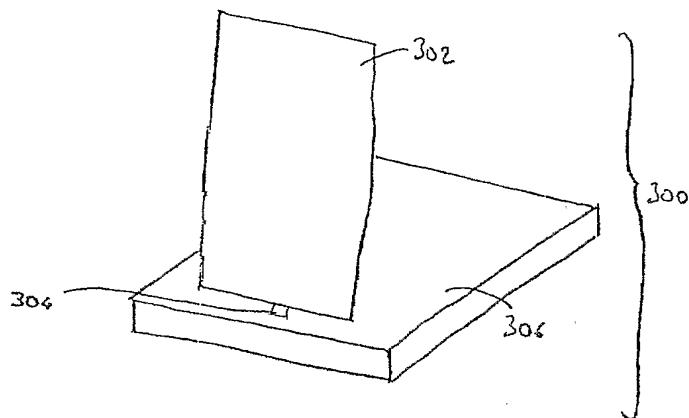


Figure 3a



3/17

FIG\_3a

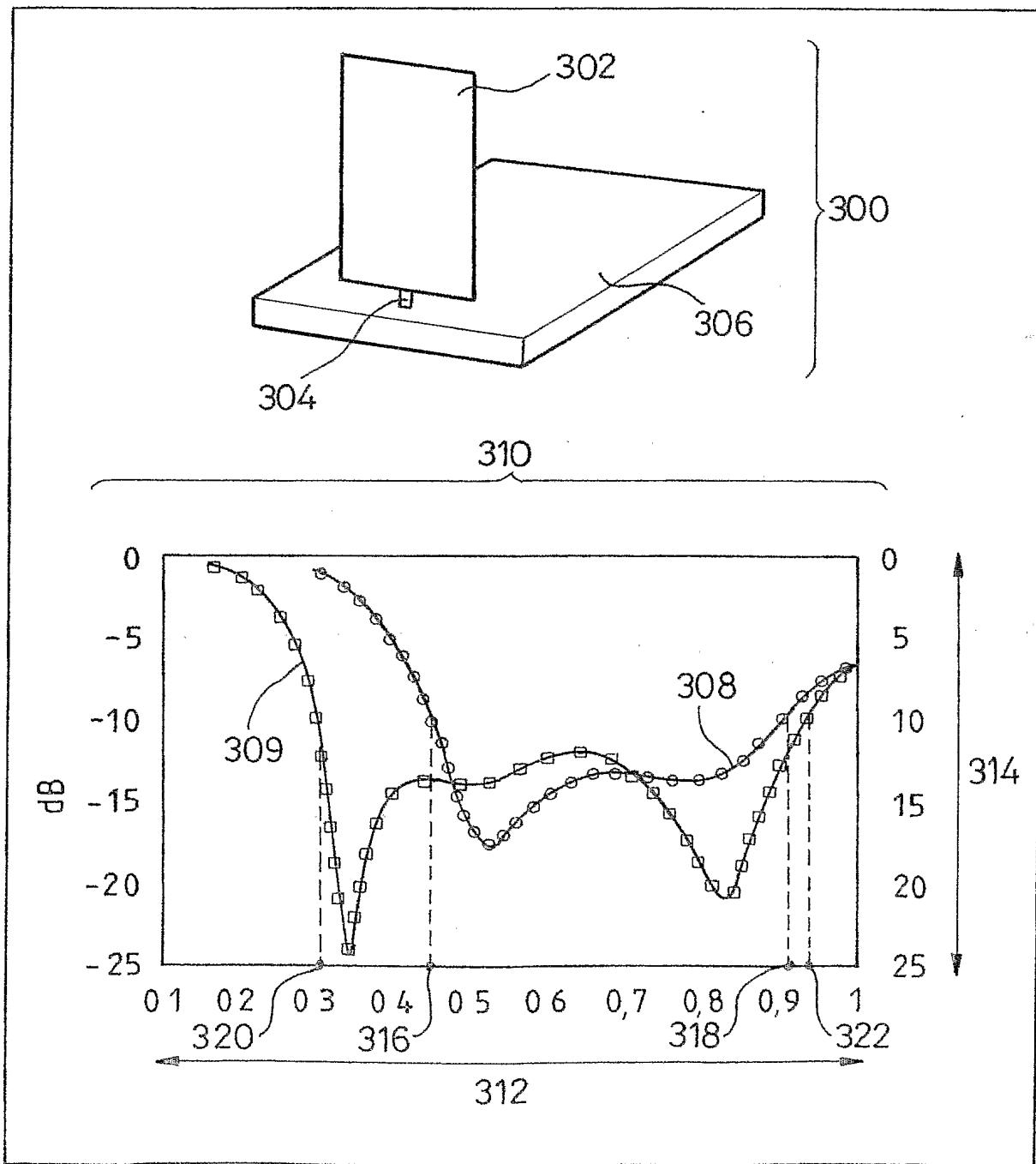
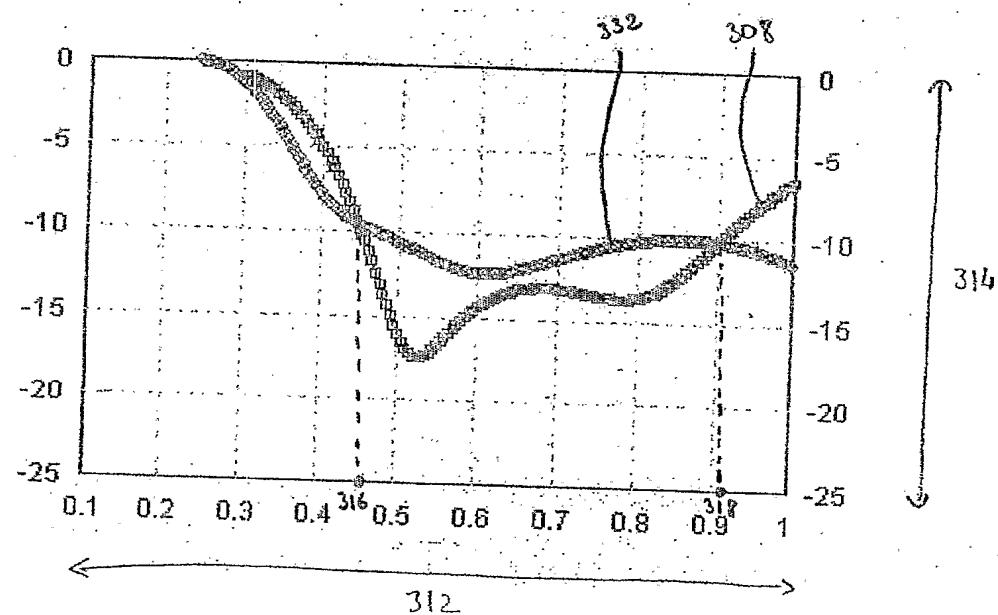
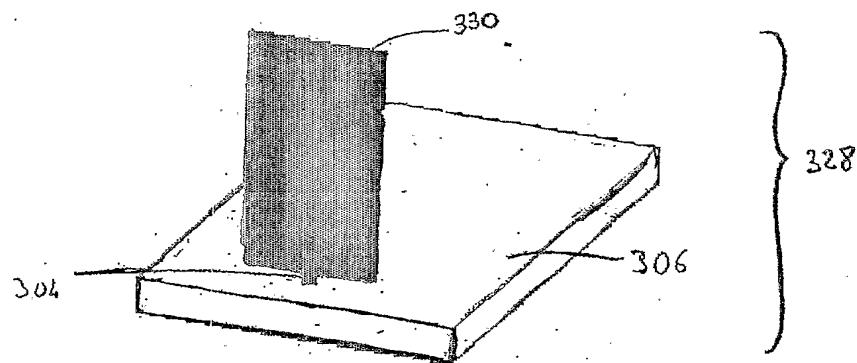
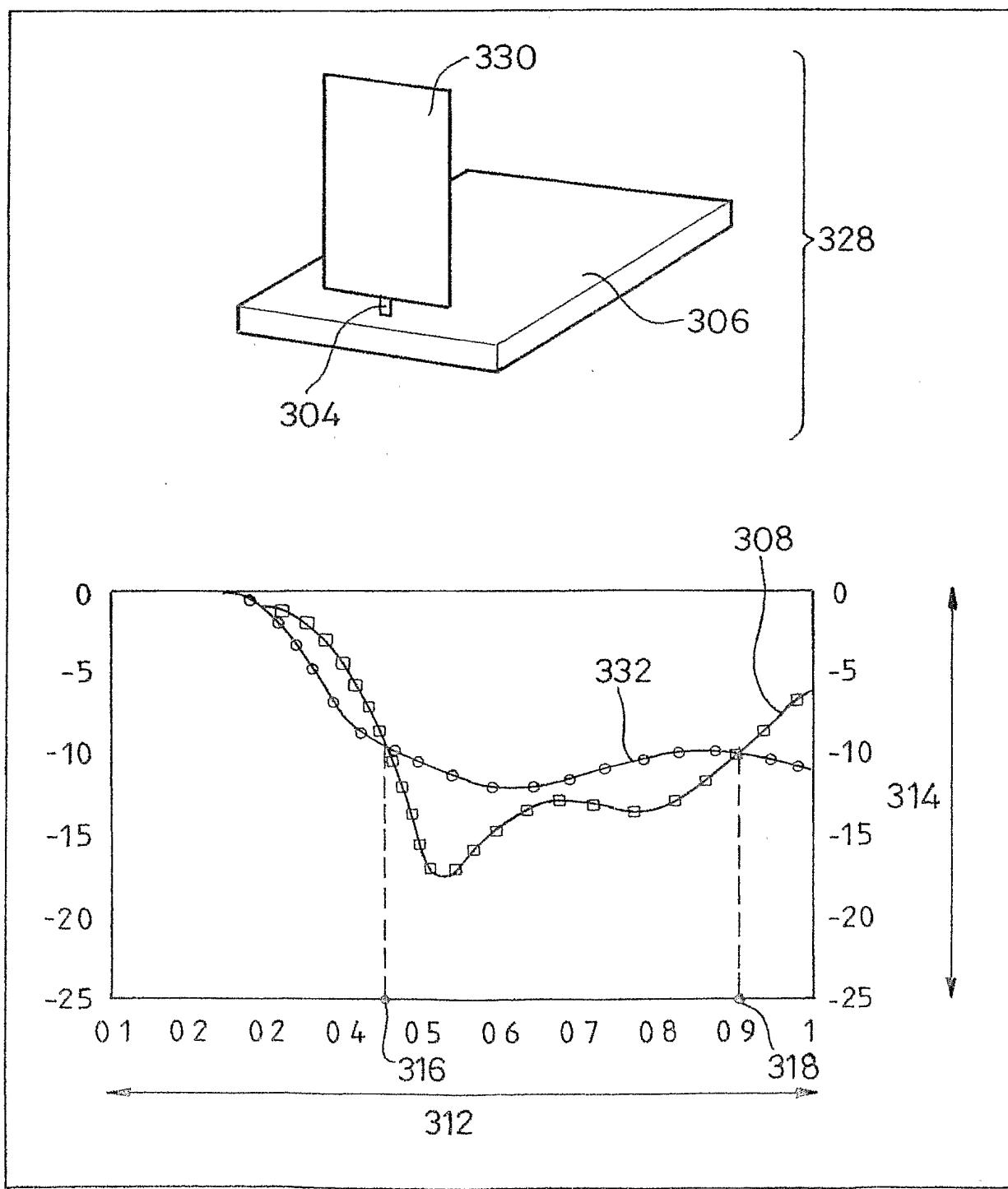


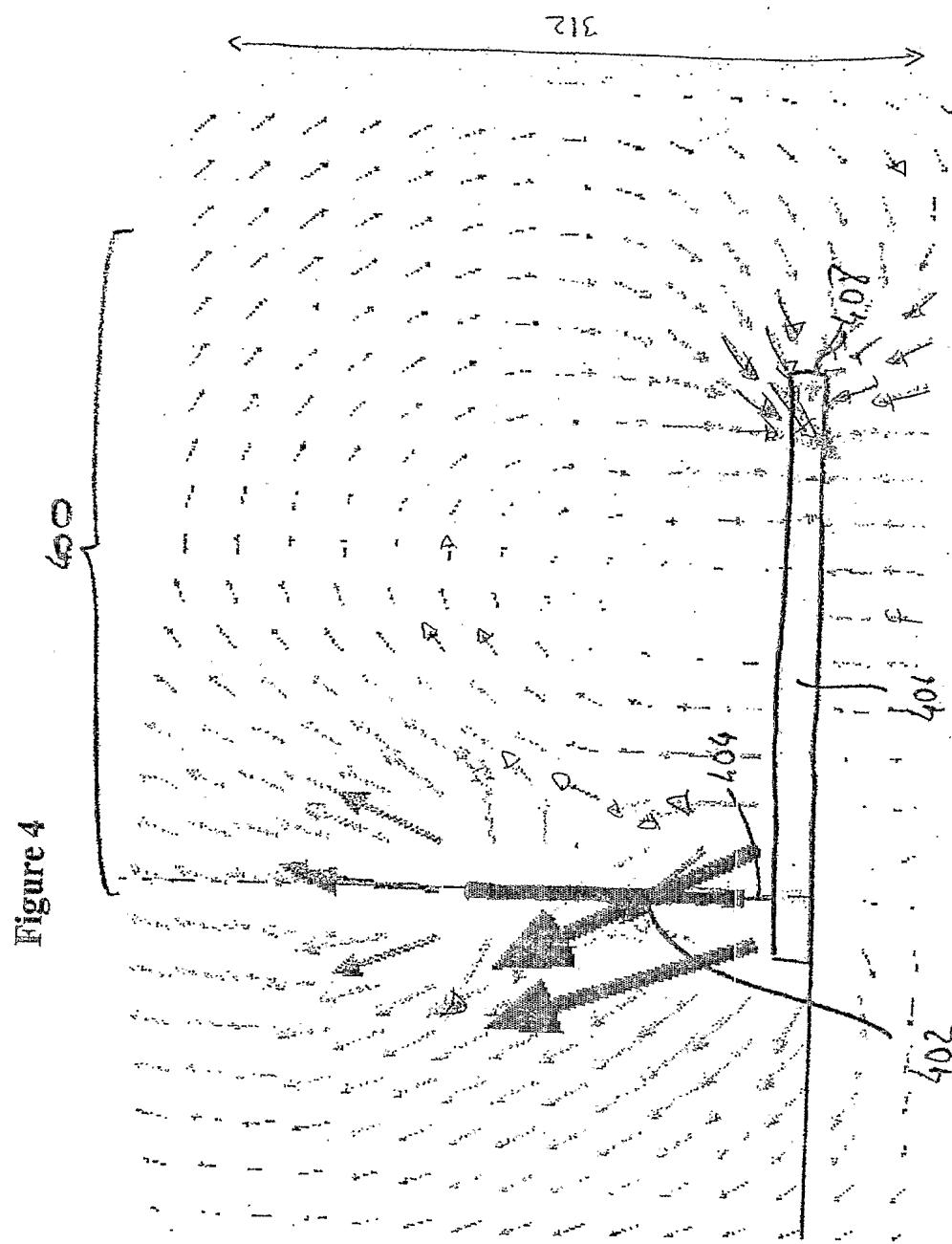
Figure 3b



4/17

FIG\_3b





5/17

FIG\_4

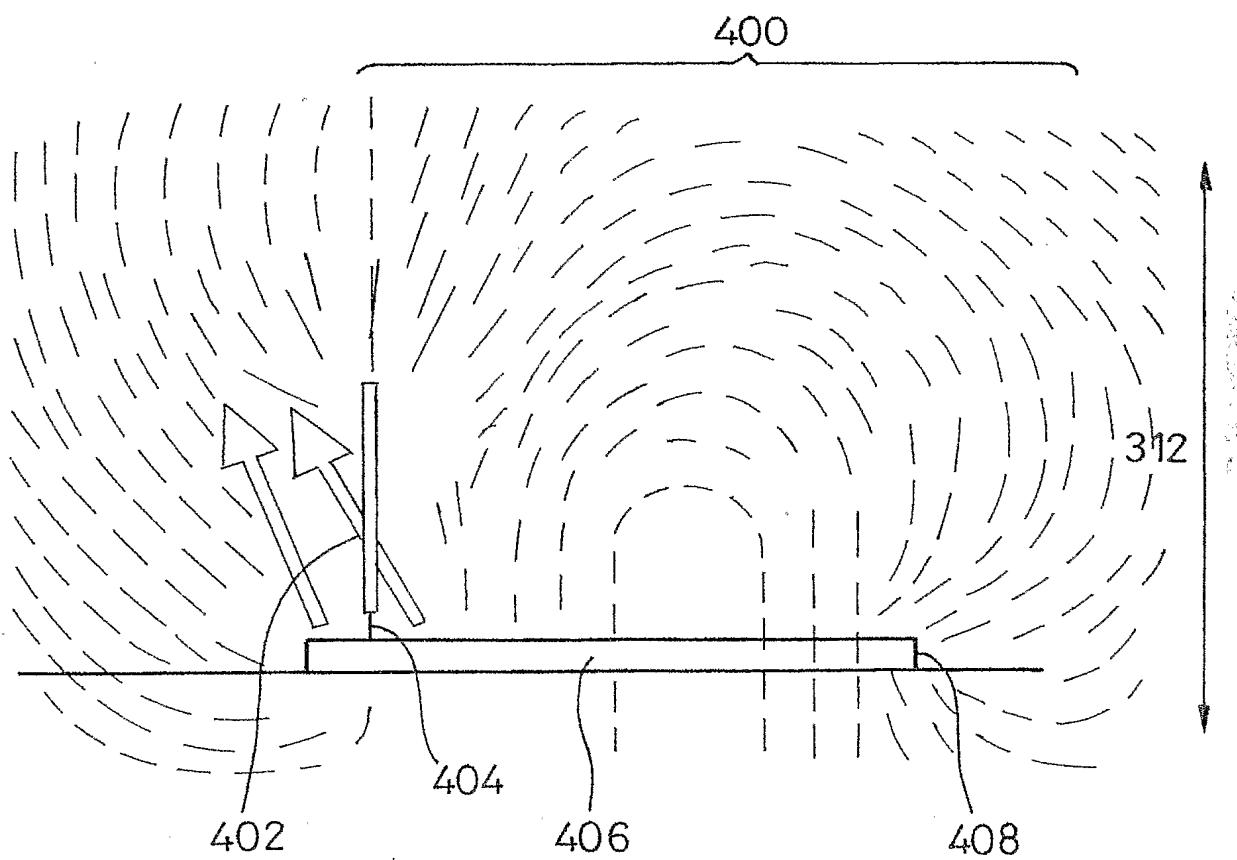
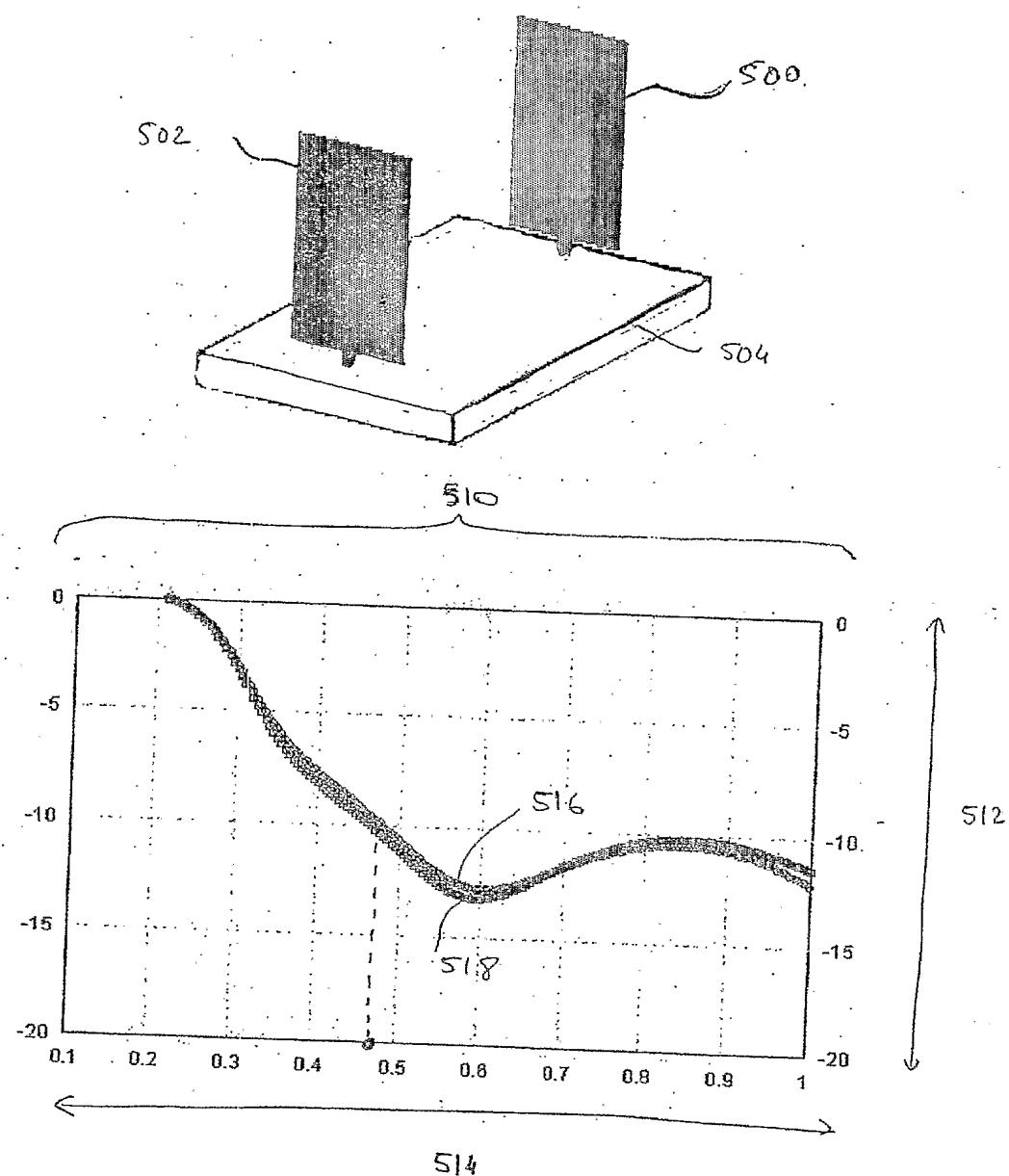


FIGURE 5



6/17

FIG\_5

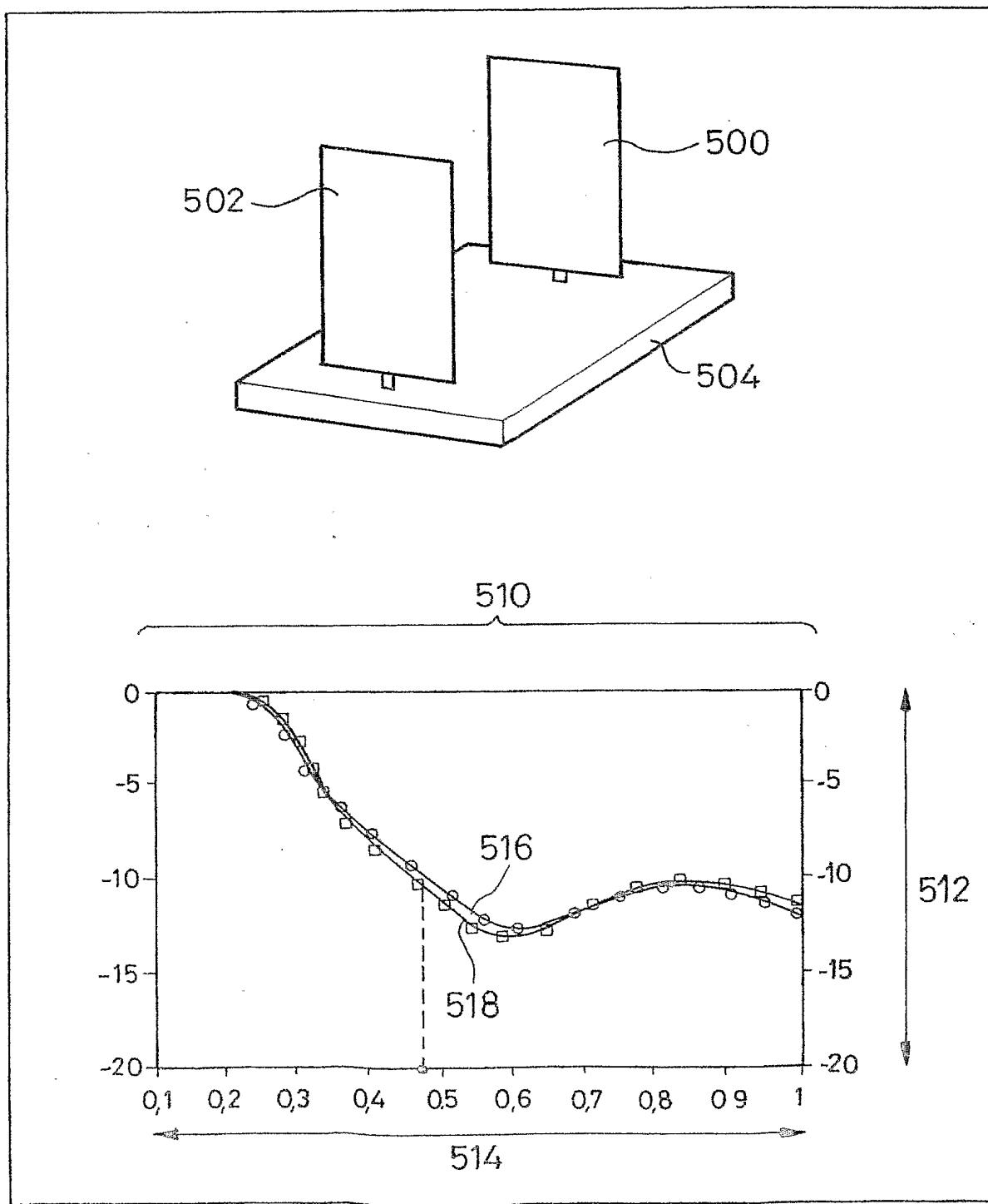
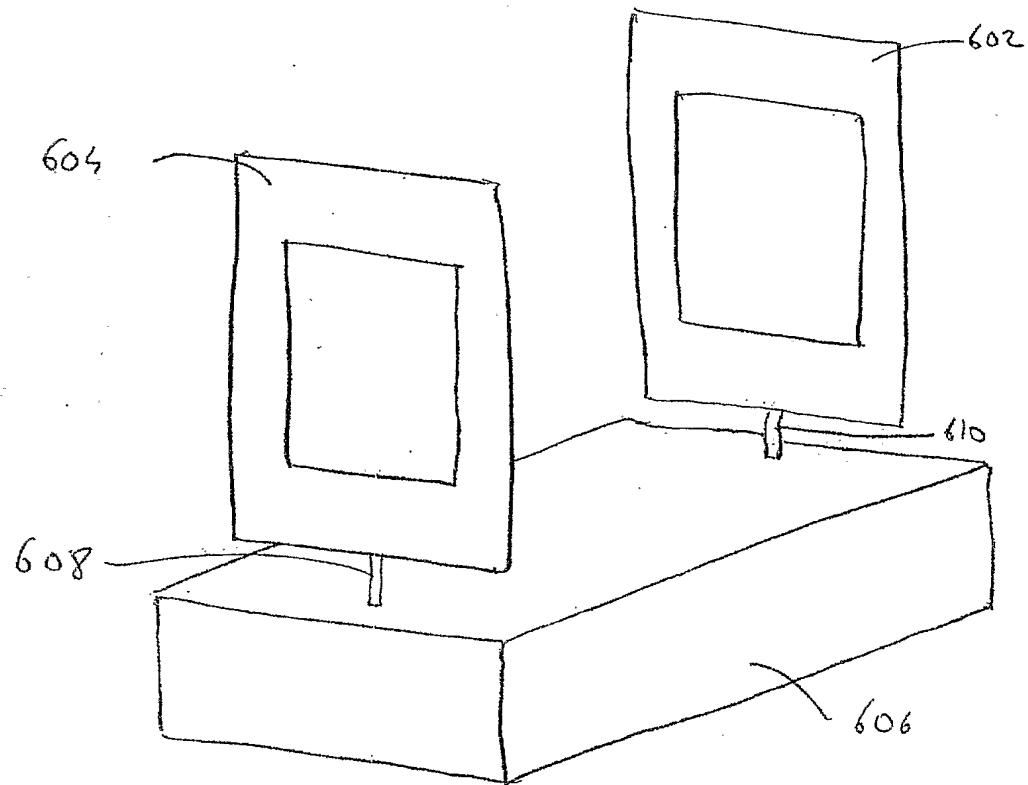
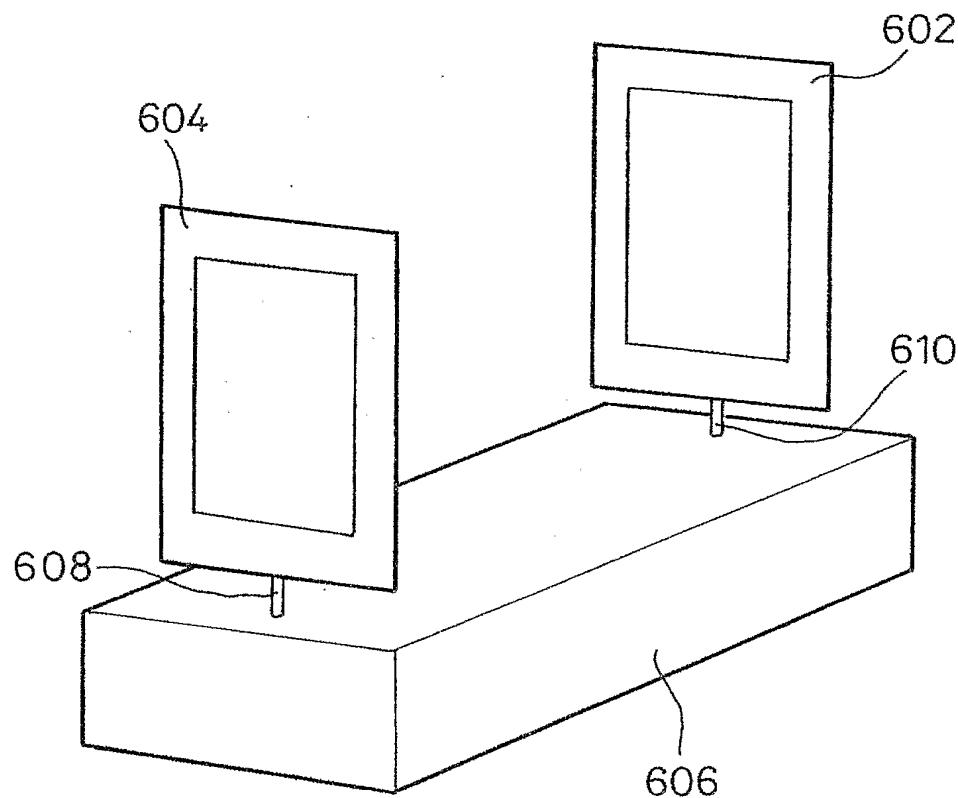


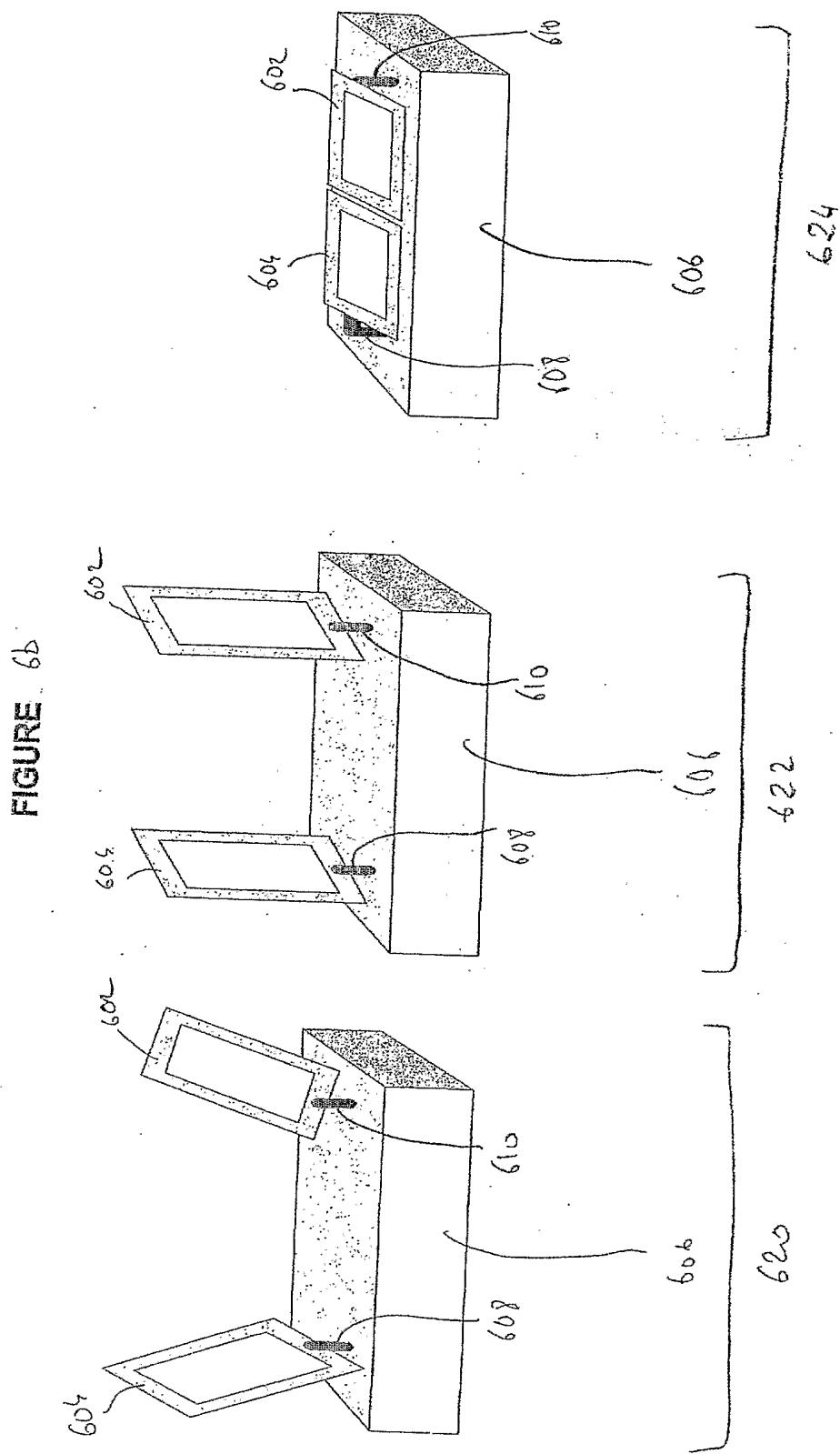
Figure 6a



7/17

FIG\_6a





8/17

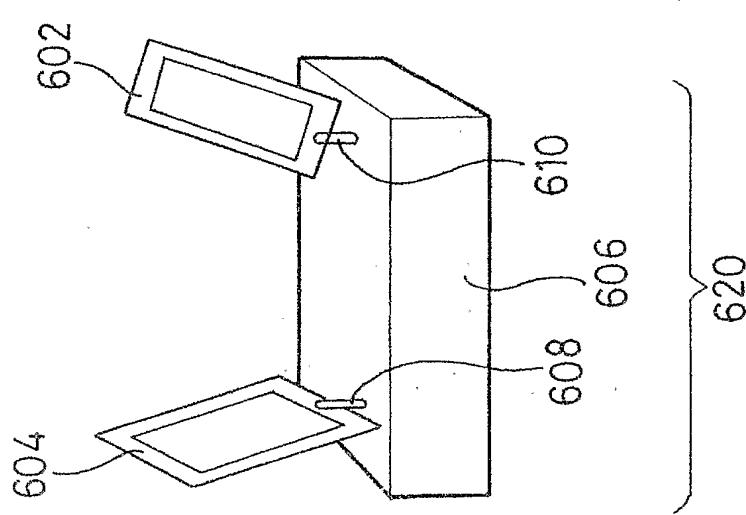
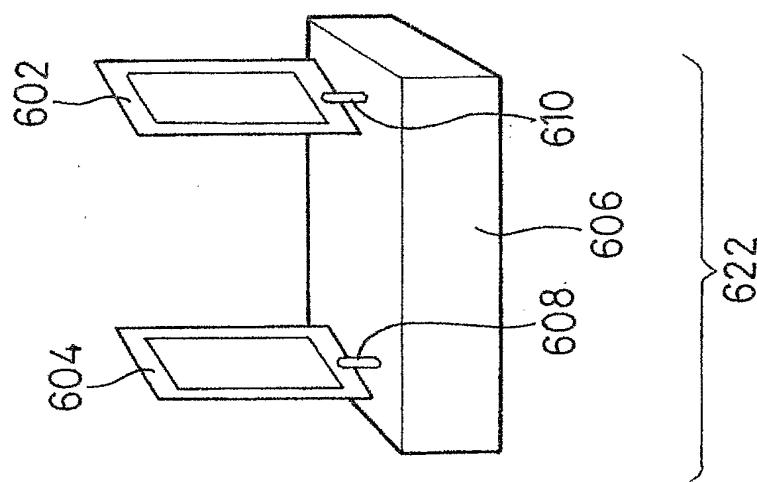
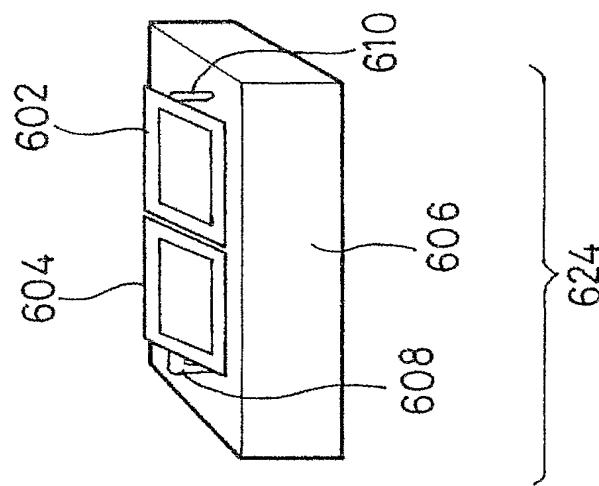
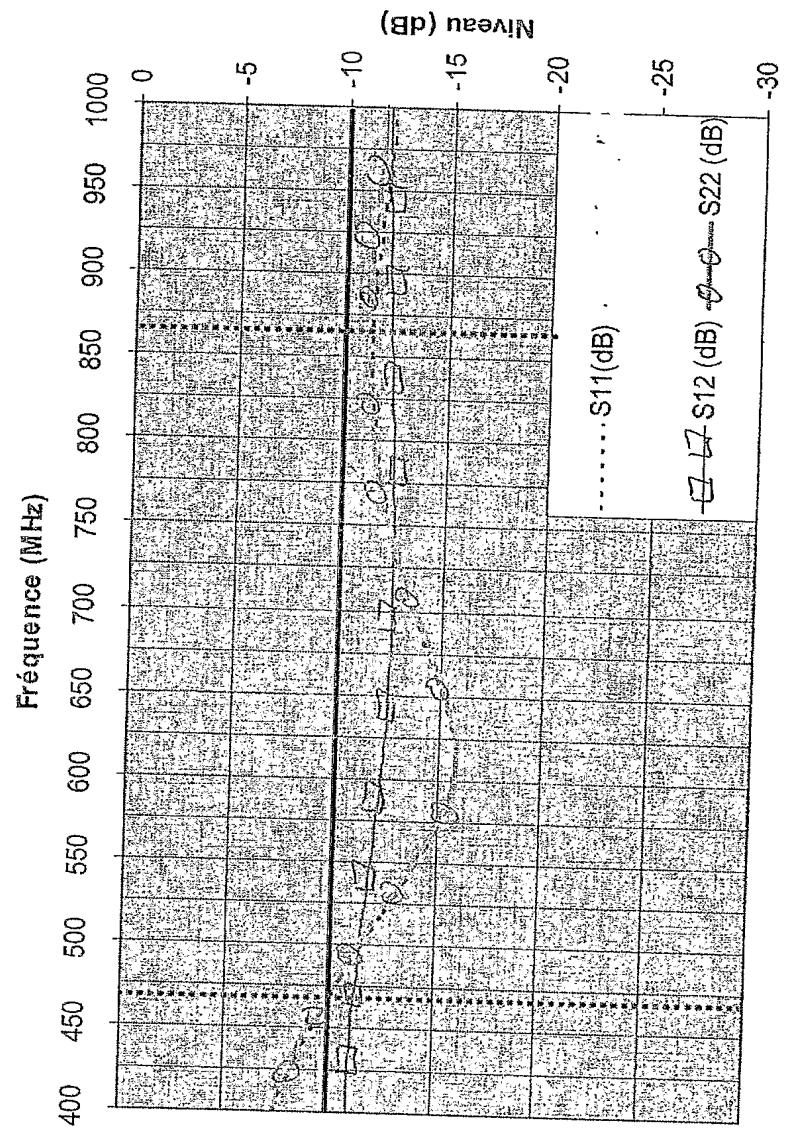


FIG-6b

FIGURE 7a

Paramètres S simulés de l'antenne DTTVR à diversité spatiale



9/17

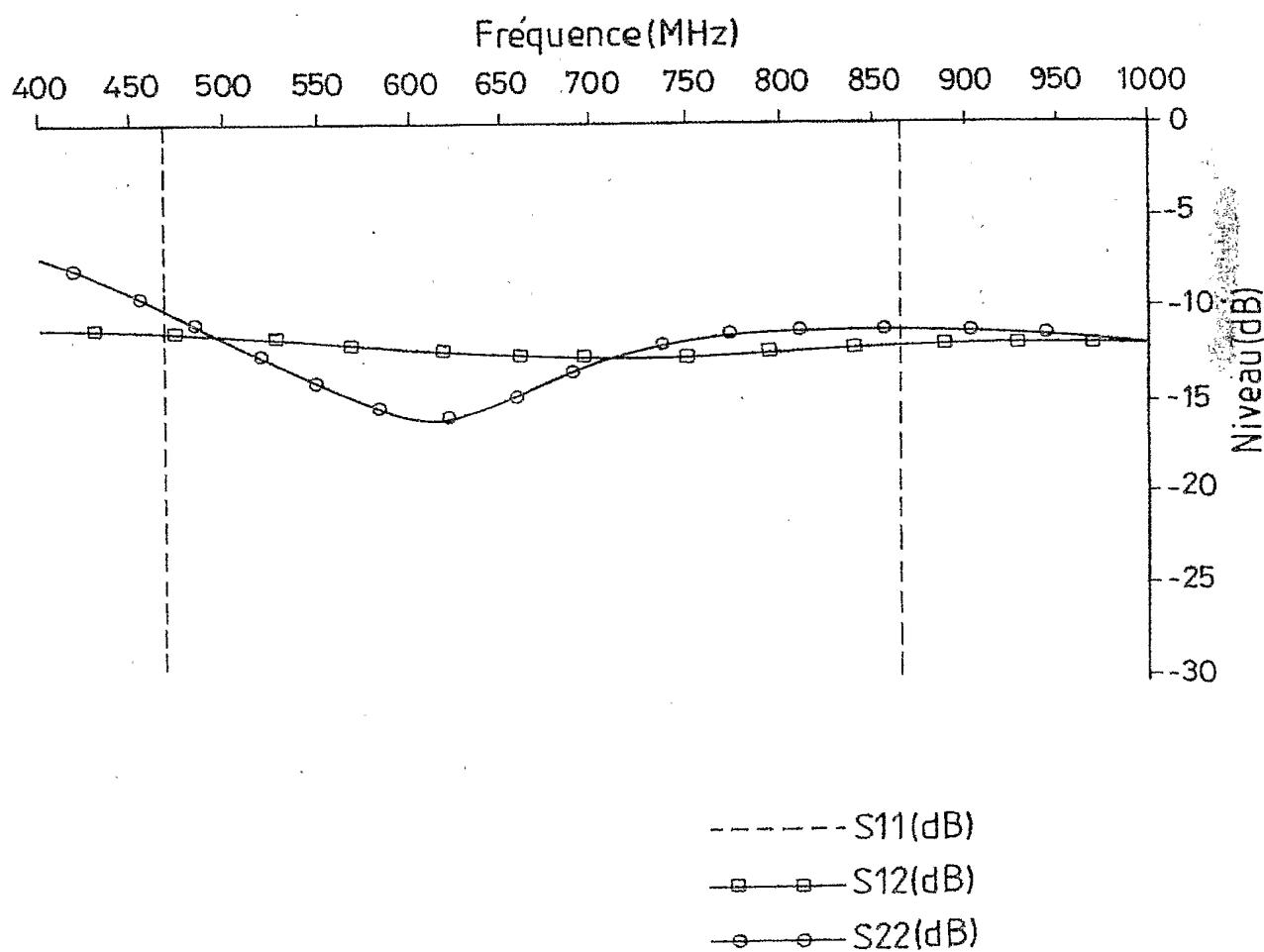
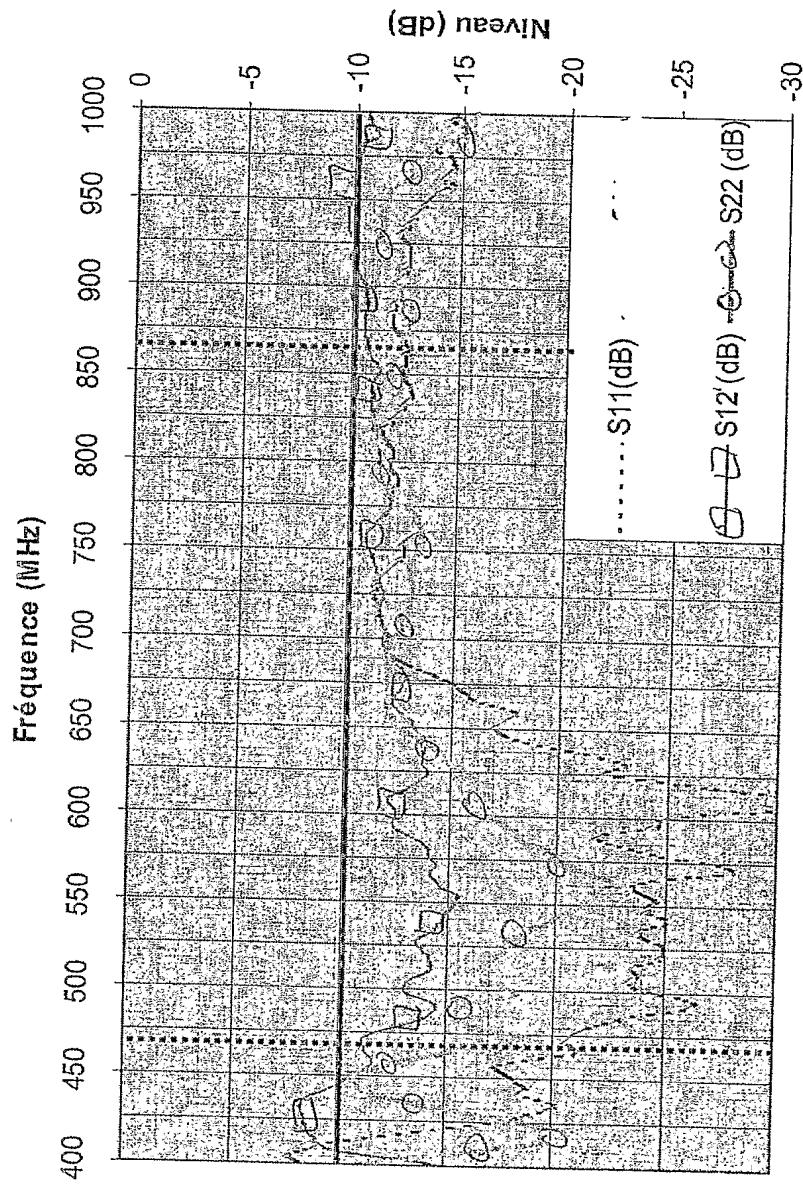
FIG-7a

Figure 7b

Paramètres S mesurés de l'antenne DTTVR à diversité spatiale



10 / 17

FIG\_7b

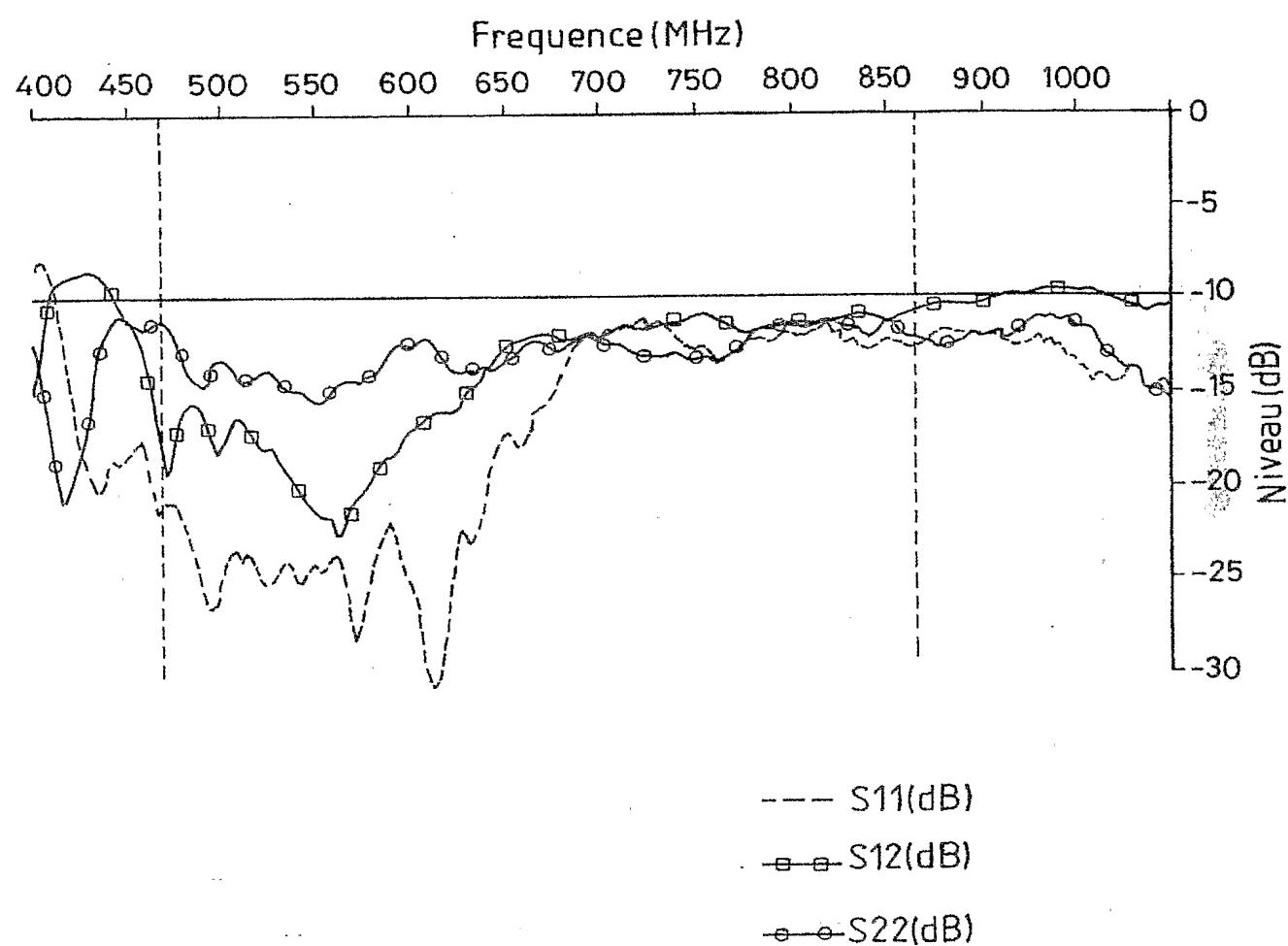
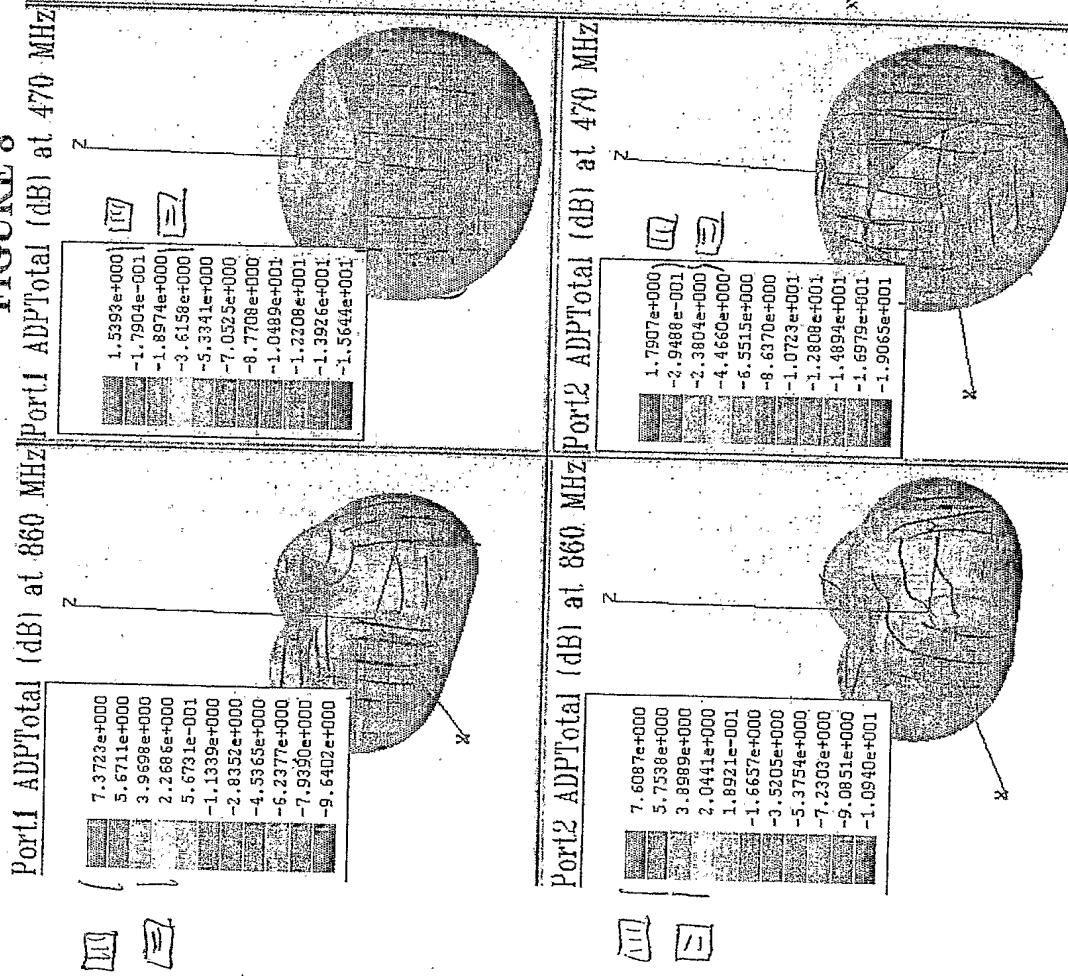


FIGURE 8



11/17

FIG\_8

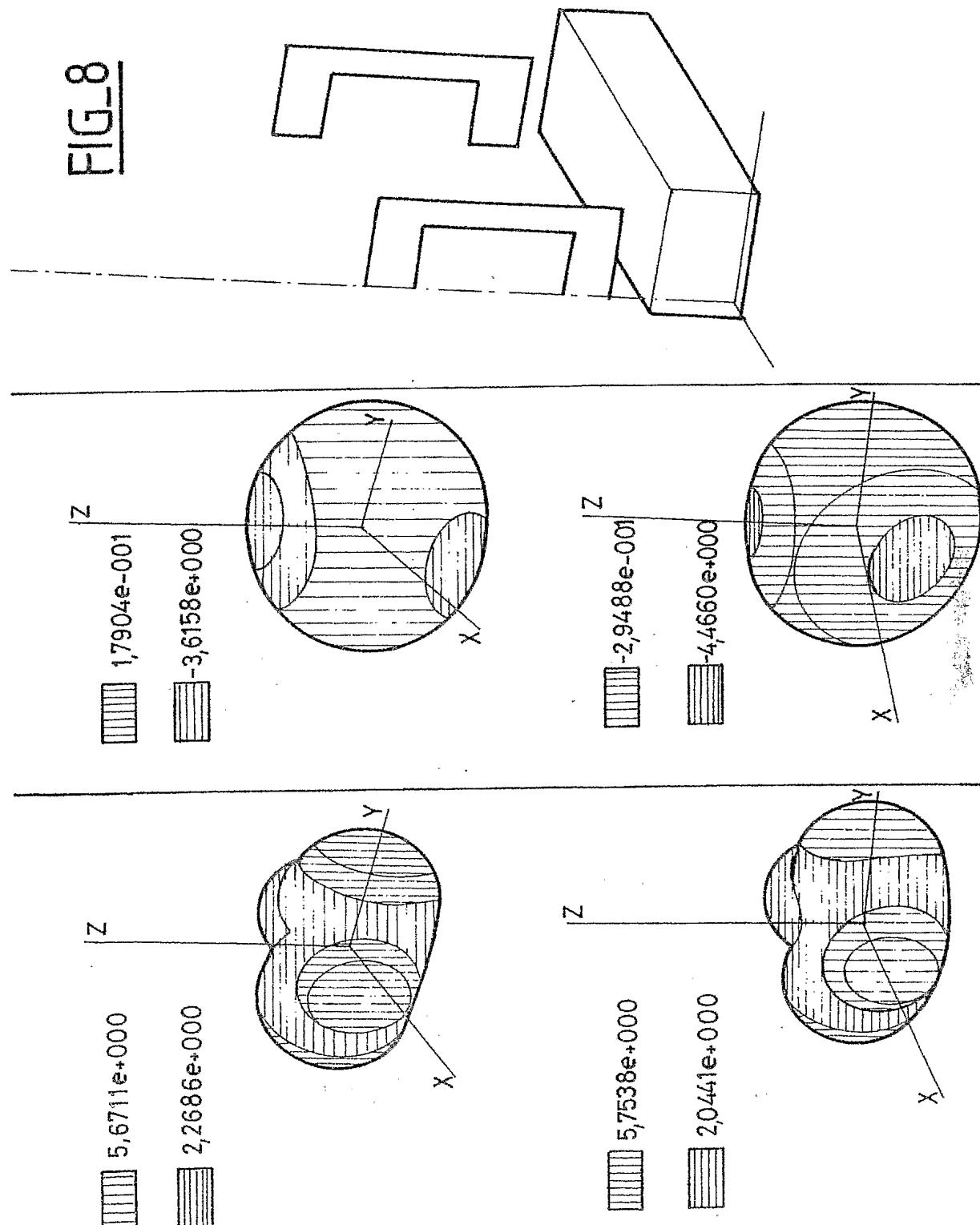
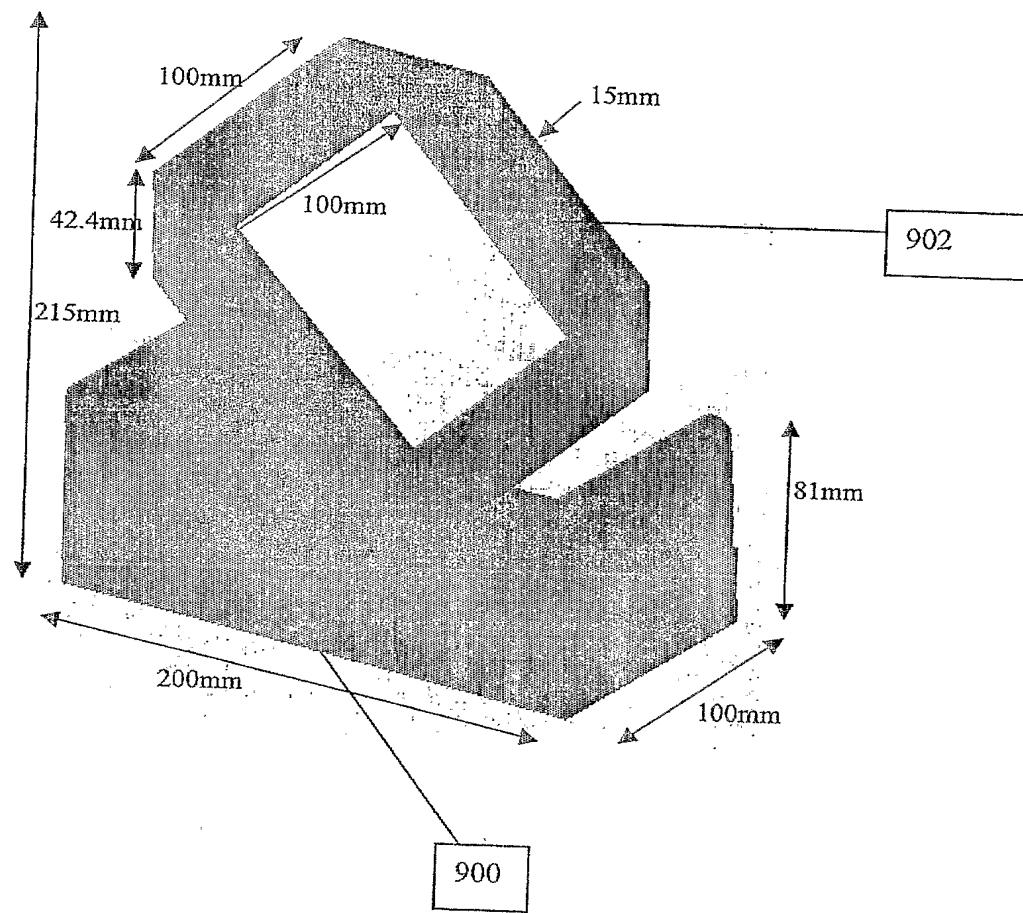


FIGURE 9



12 / 17

FIG\_9

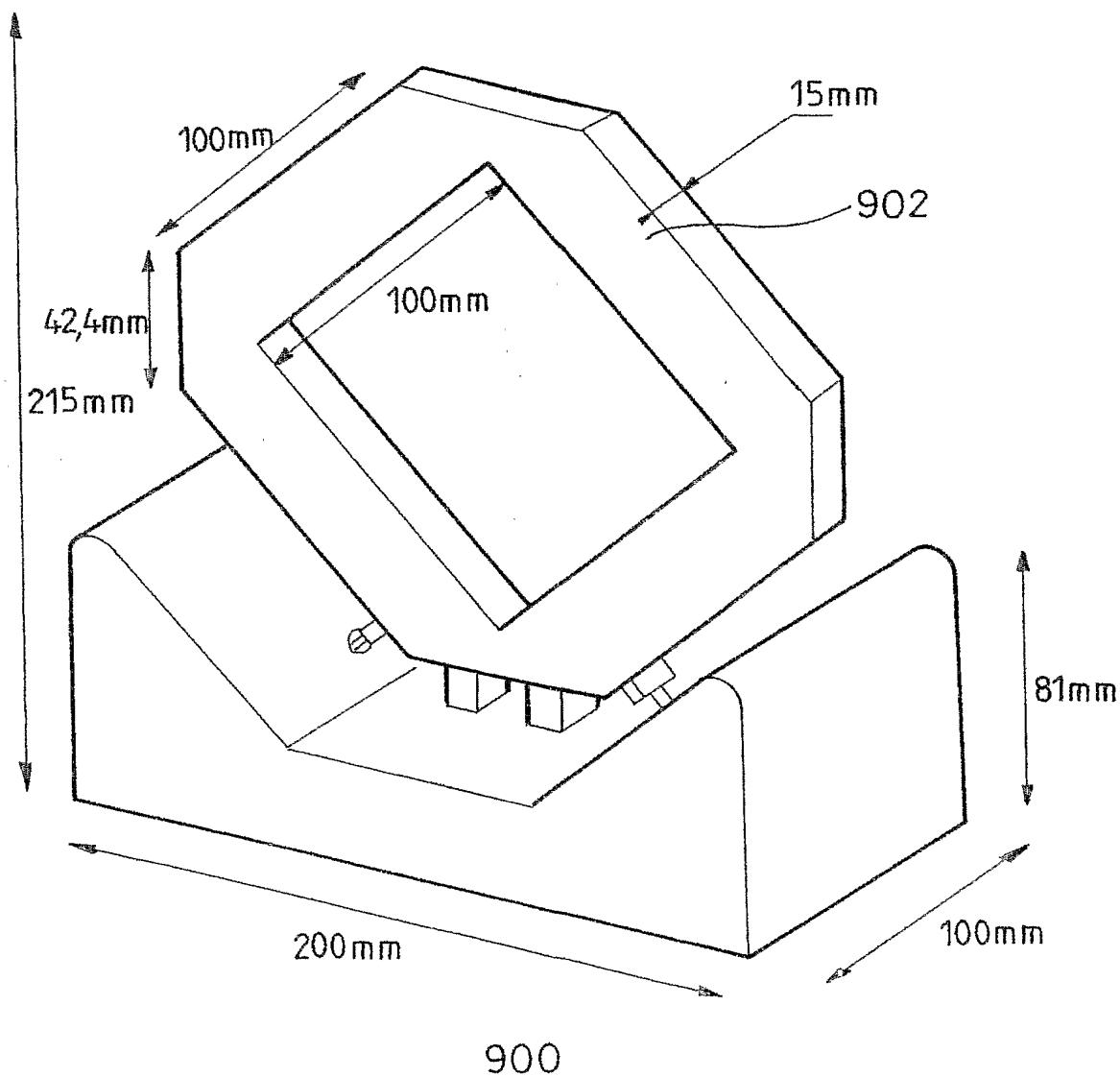
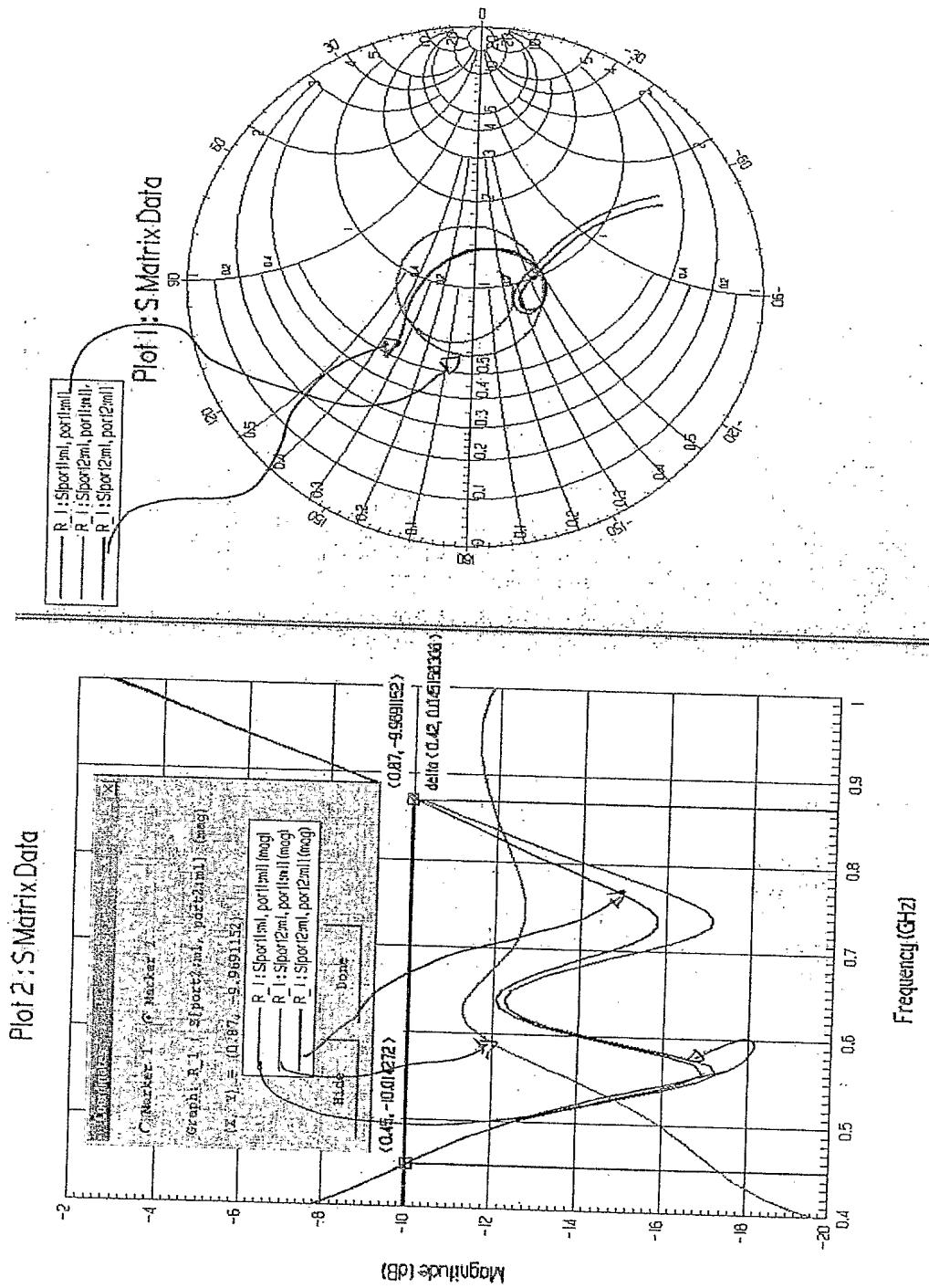
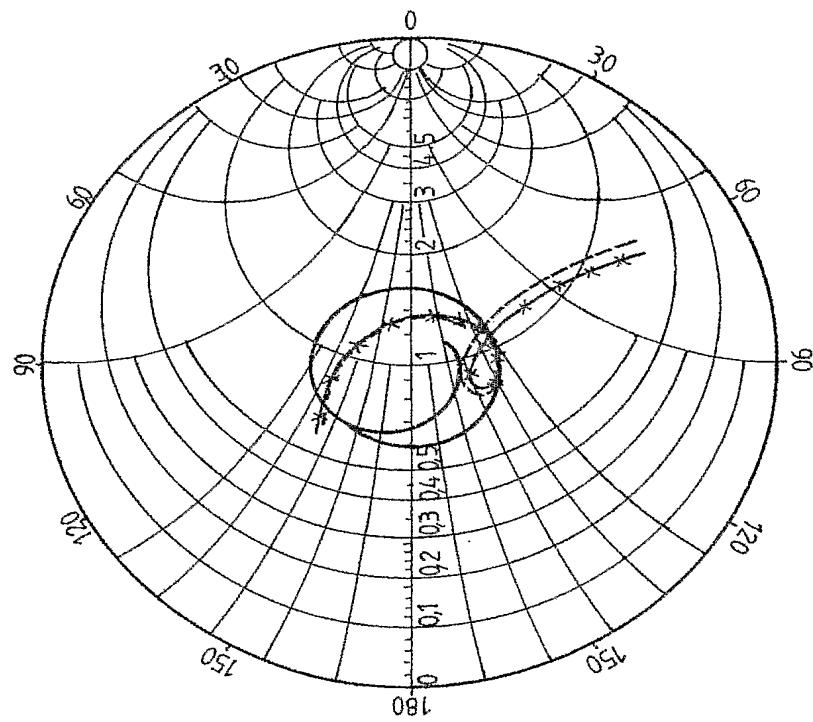


FIGURE 10



13/17



FIG\_10

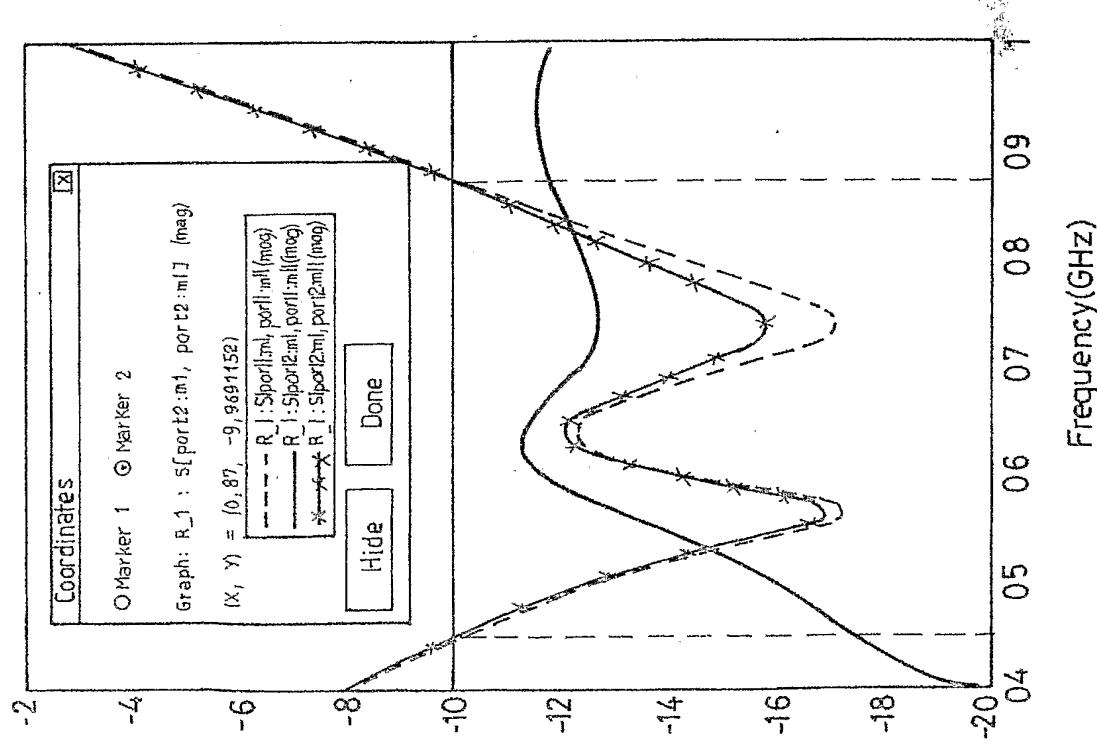
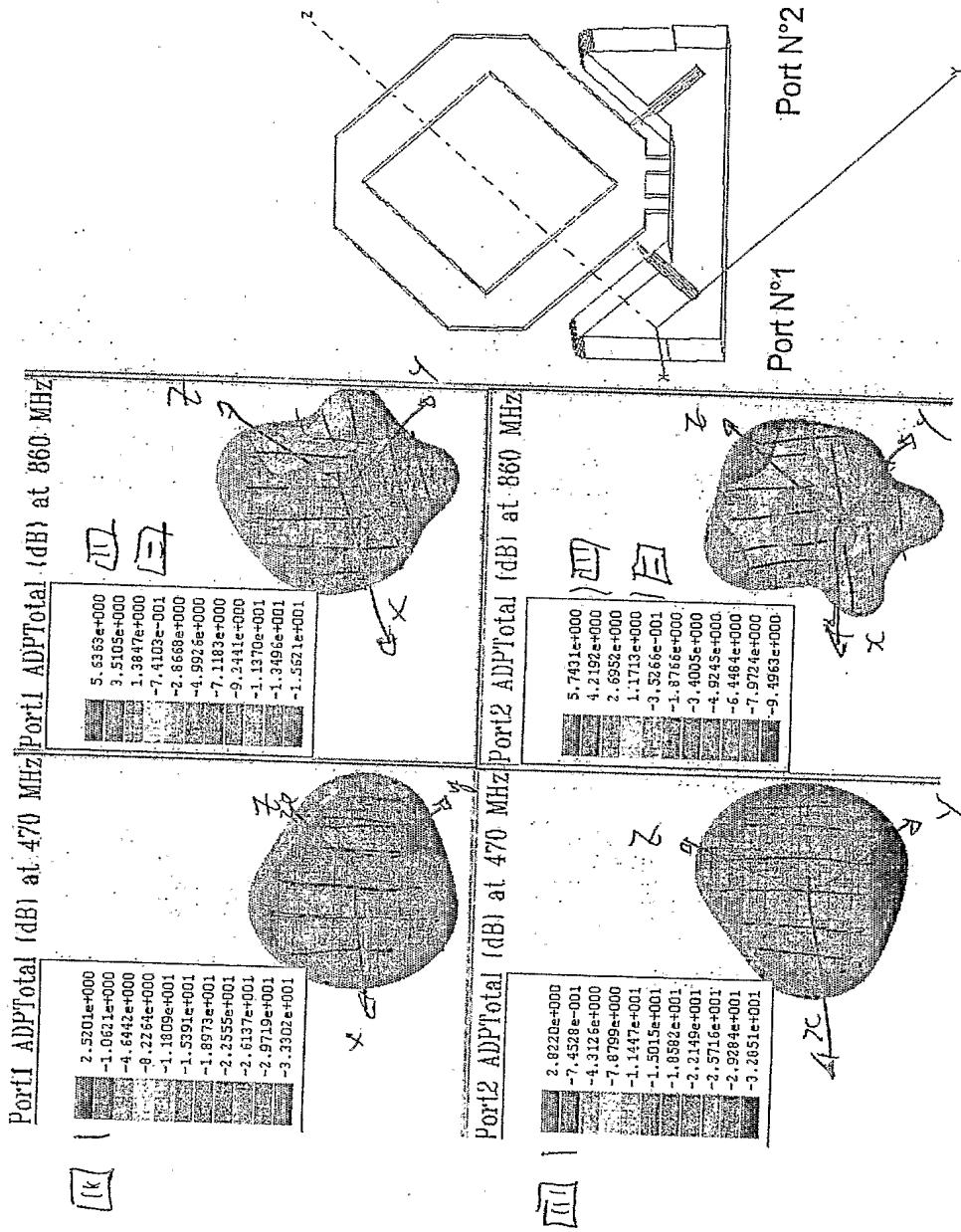


Figure 11



Diagrammes de rayonnement + vue de la demie structure pour l'antenne losange

14/17

FIG\_11

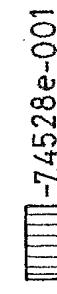
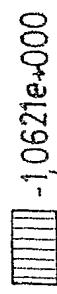
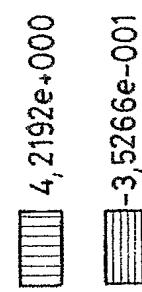
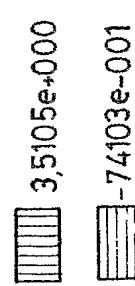
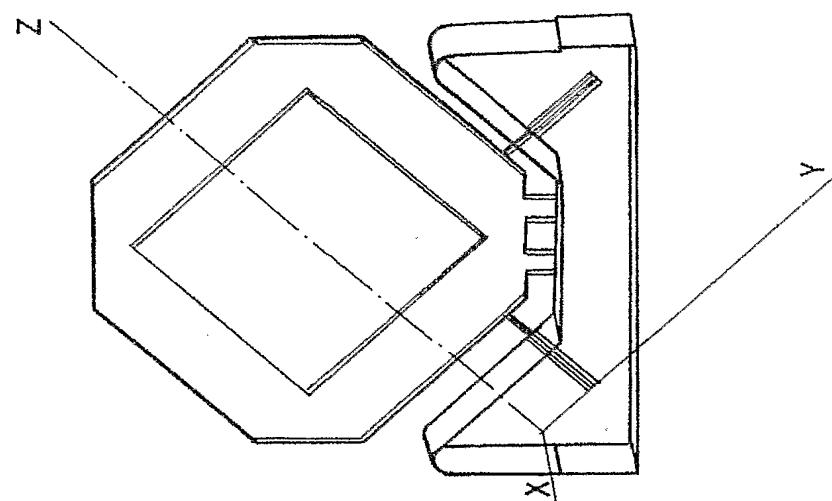
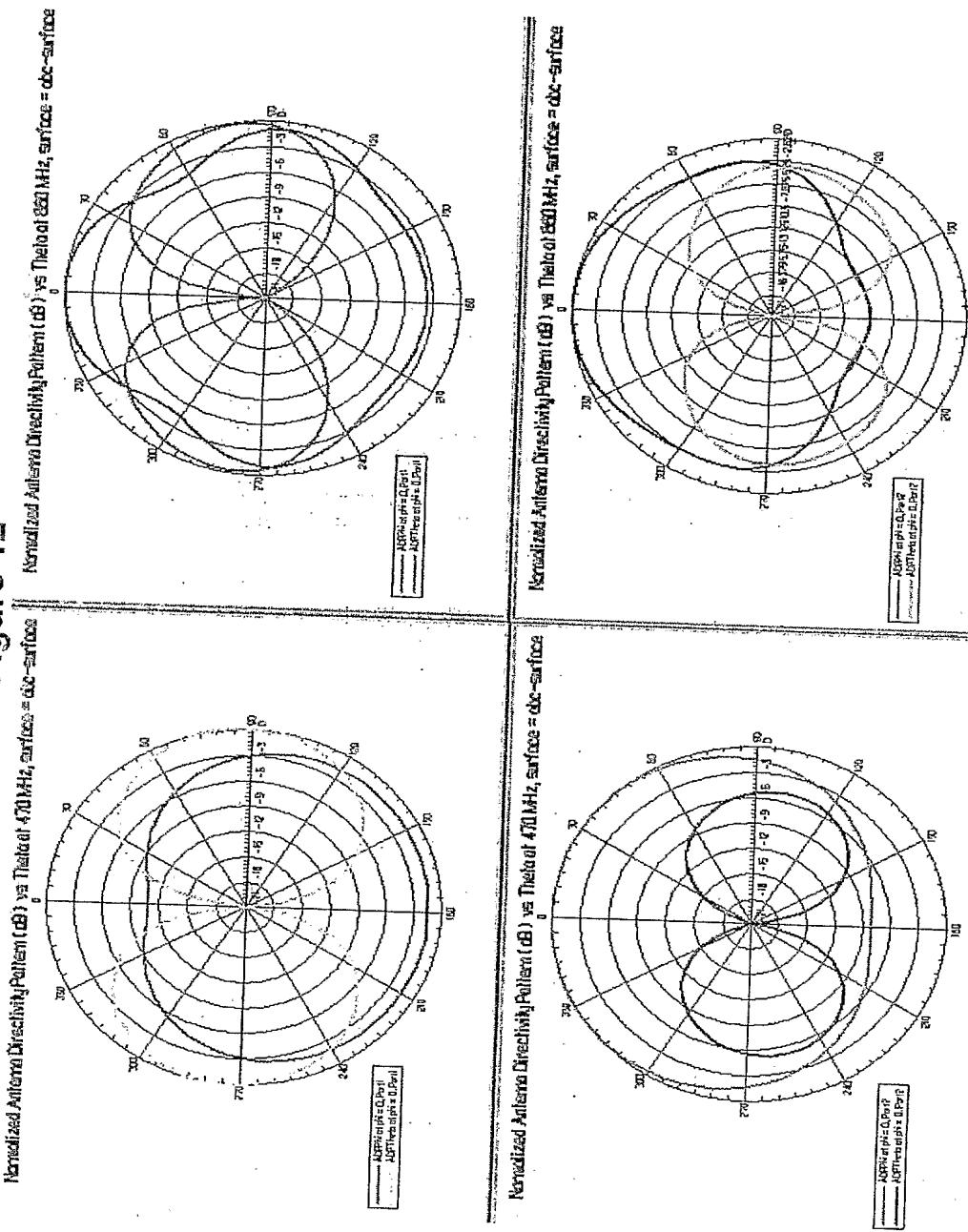


Figure 12



Diagrammes de rayonnement dans le plan  $\Phi=0$  pour l'antenne losange

15/17

FIG-12

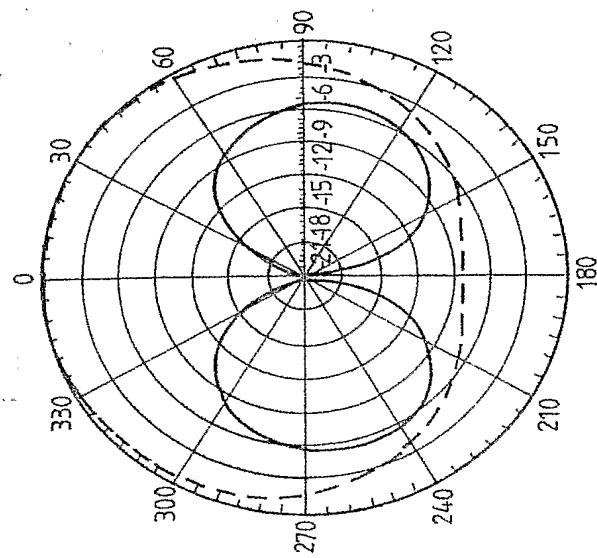
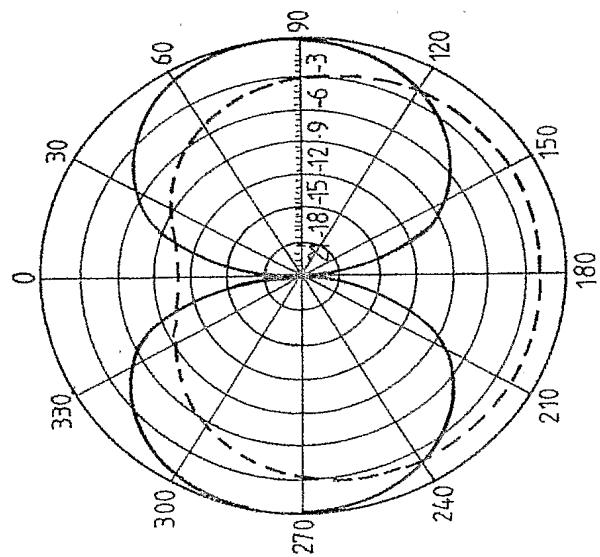
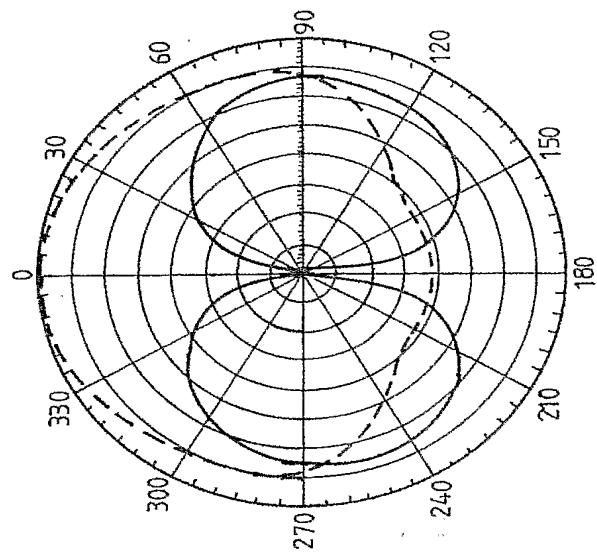
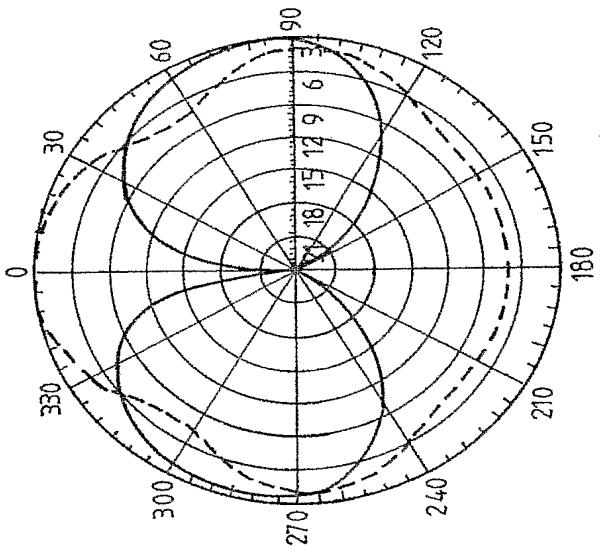
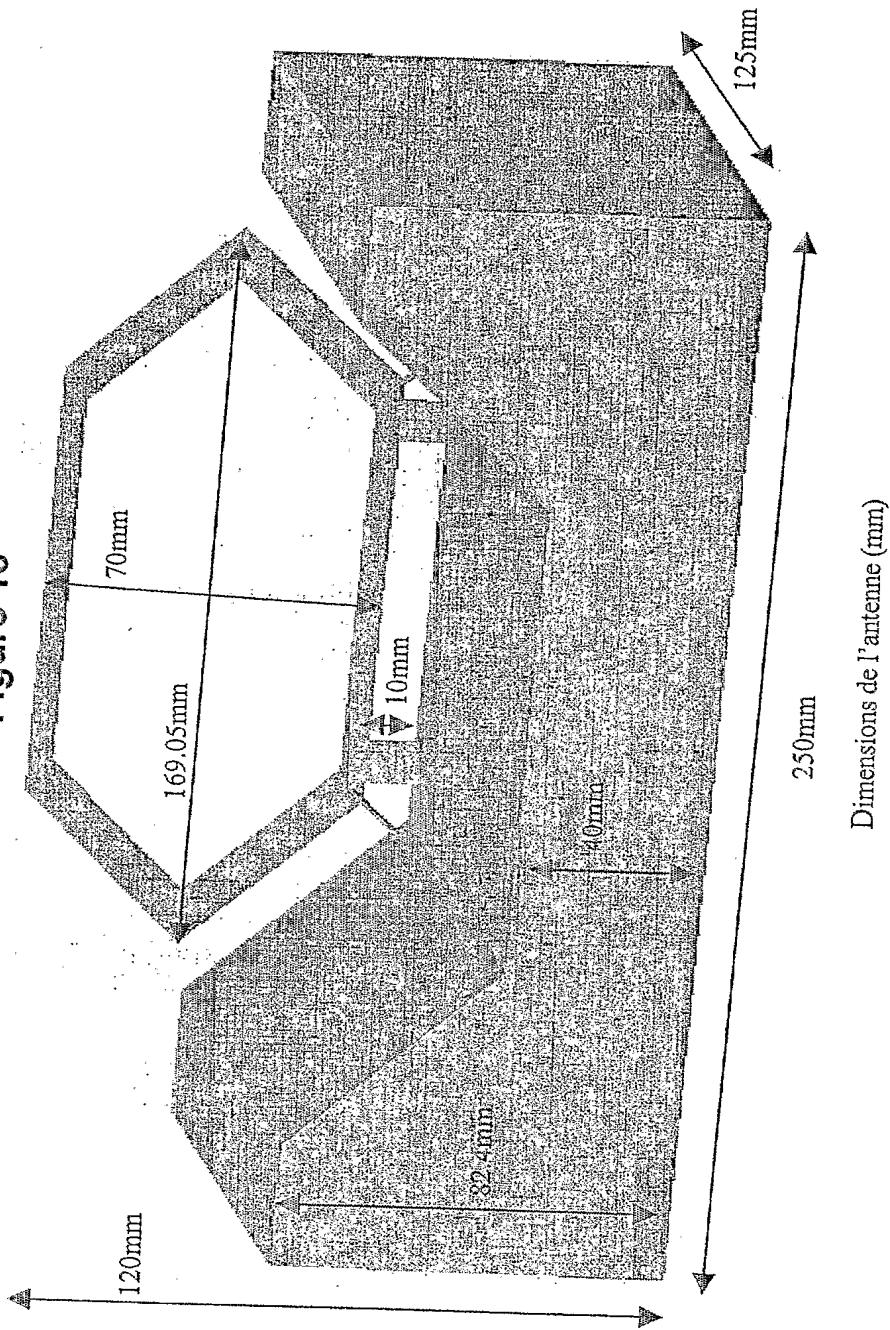


Figure 13



16/17

FIG-13

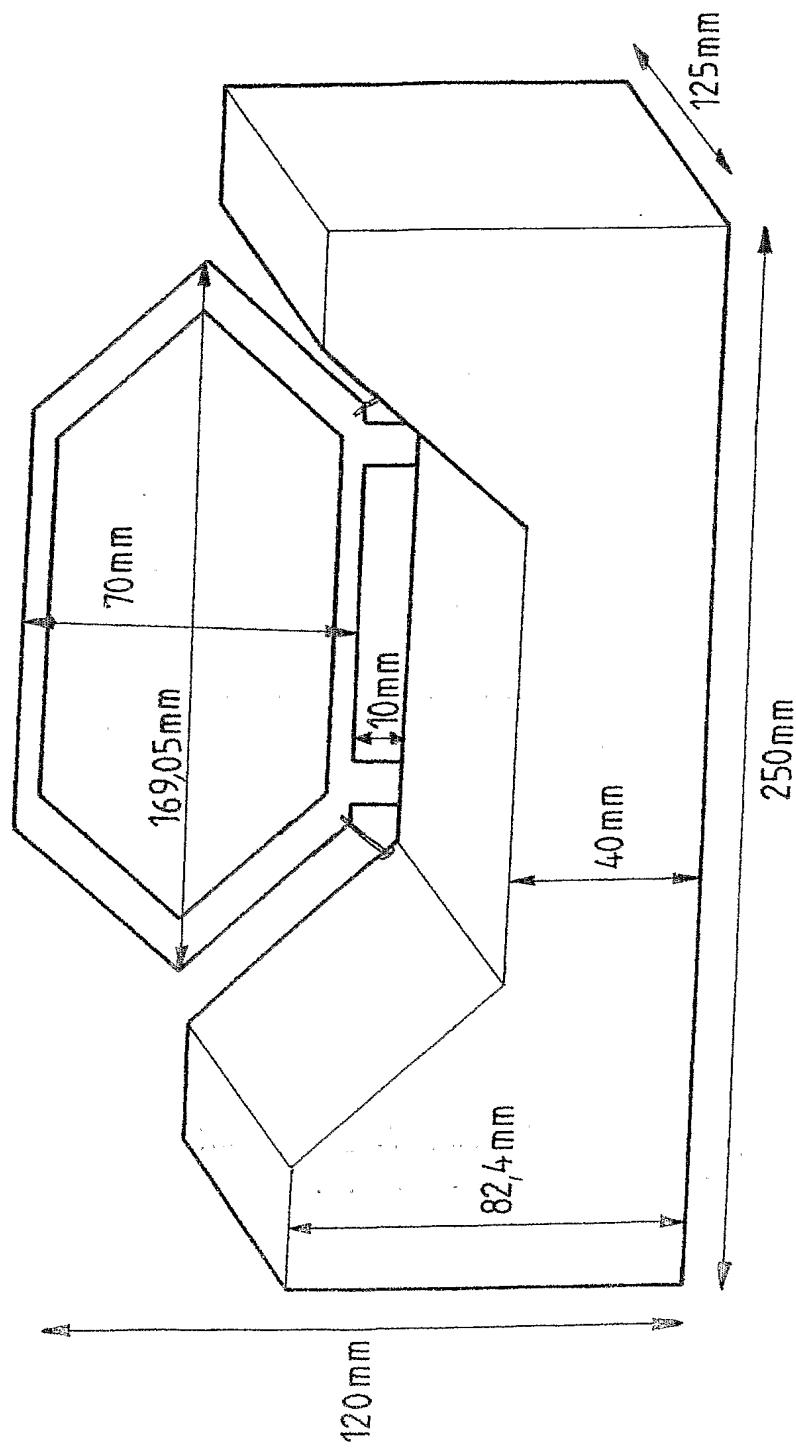
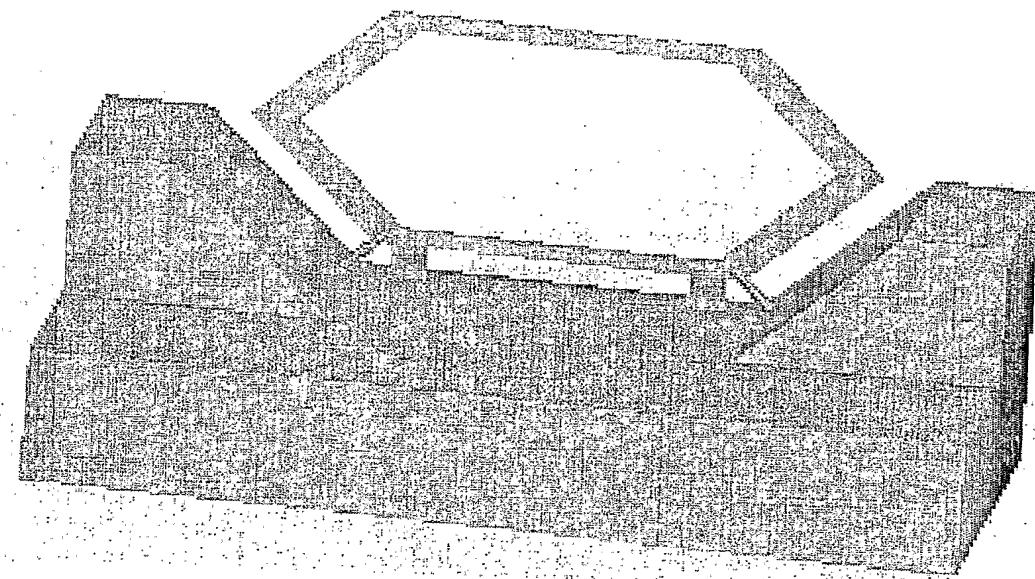
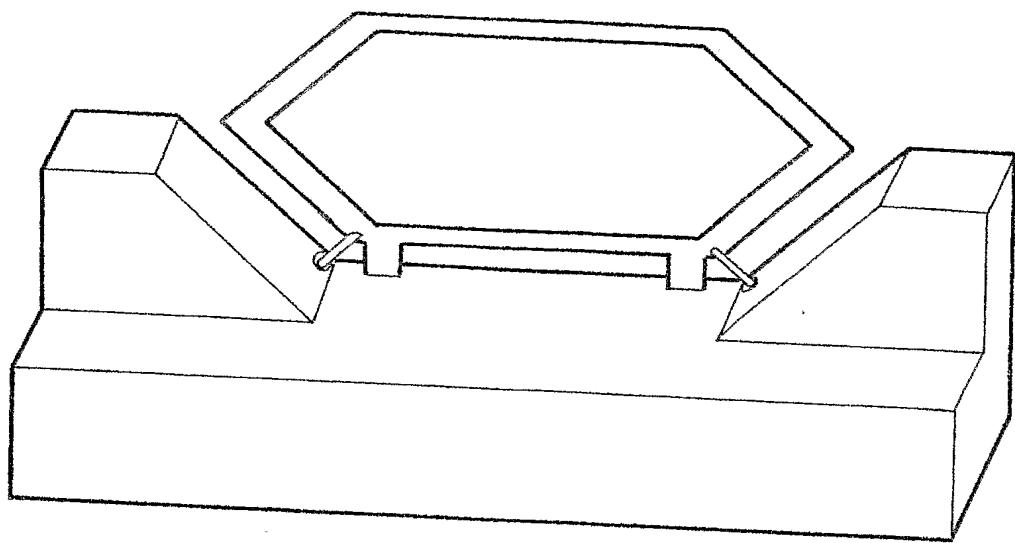


Figure 20 14



17/17

FIG\_14





# CONFIRMATION

26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

INPI N° 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

## BREVET D'INVENTION

### CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

### DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../2...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire



DB J13 @ W / 210103

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PF040045
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		04 02 955
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Système de réception et de décodage d'ondes électromagnétiques muni d'une antenne compacte		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
THOMSON LICENSING S.A. 46 Quai Alphonse Le Gallo 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom PINTOS		PINTOS
Prénoms Jean-François		
Adresse	Rue	16 allée des Fresnes
	Code postal et ville	[3 : 51 21 31 0] BOURGBARRE
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom ROBERT		ROBERT
Prénoms Jean-Luc		
Adresse	Rue	2 rue Paul Gauguin
	Code postal et ville	[3 15 18 13 10] BETTON
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom MINARD		MINARD
Prénoms Philippe		
Adresse	Rue	La Tremblaie
	Code postal et ville	[3 15 21 51 0] SAINT MEDARD SUR ILLE
Société d'appartenance (facultatif)		

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.

#### DATE ET SIGNATURE(S)

#### DU (DES) DEMANDEUR(S)

#### OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Boulogne-Billancourt, le 22 mars 2004

Brigitte RUELLAN-LEMONNIER

26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

 INPI DIRECT 0 825 83 85 87  
 0,15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
 N° 11235\*03
**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2.../2...****INV**

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		PF040045
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		04 02 955
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
SYSTEME DE RECEPTION ET DE DECODAGE D'ONDES ELECTROMAGNETIQUES MUNI D'UNE ANTENNE COMPACTE		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
THOMSON LICENSING S.A. 46 Quai Alphonse Le Gallo 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom LOUZIR		
<input type="checkbox"/> Prénoms Ali		
Adresse	Rue	6 rue de la Godmondière
	Code postal et ville	35100 RENNES
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom _____		
<input type="checkbox"/> Prénoms _____		
Adresse	Rue	_____
	Code postal et ville	_____
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom _____		
<input type="checkbox"/> Prénoms _____		
Adresse	Rue	_____
	Code postal et ville	_____
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b>		
Boulogne-Billancourt, le 22 mars 2004  Brigitte RUELLAN-LEMONNIER		

